B 3108 DX

Funkschau 12

Zeitschrift für Radio- und Fernsehtechnik, Hi-Fi und Elektronik

50. Jahrgang
2. Juni 1978
DM 3.50
öS 30.– sfr 4.–

Hannover-Messe 1978
1. Berichtsheft

Heimcomputer PET, der Wunderknabe
Deutsches Know-how für das Ausland

Regelung des Arbeitspunktes von Gegentakt-B-Verstärkern
Bauanleitung: Heckscheibenlogik

Steht uns eine Katastrophe bevor?

Der Mikroprozessor ein Job-Killer?

Es gibt genug Menschen, die meinen, nervös werden zu müssen, wenn das Wort „Mikroprozessor" fällt. Ist er der Jobkiller oder das technische Wunderkind, das uns ungeahnte Fortschritte eröffnet?

In der FUNKSCHAU ist über die technischen Aspekte des Mikroprozessors bis hin zu seiner Anwendung berichtet worden. Über die vorstehend angeritzte Frage haben wir uns nur am Rande ausgelassen, weil sie letztlich nicht unser Bier ist.

Oder ist sie das doch? Kann man in der heutigen Zeit technische Entwicklungen noch immer gänzlich ohne deren wirtschaftliche und soziale Auswirkungen betrachten? Ist simple Fortschrittsgläubigkeit noch zulässig?

Hier fühlen sich selbstverständlich jene besonders angesprochen, die die Urheber des ganzen Problems sind, also die Ingenieure und Manager der Halbleiterindustrie, und es ist daher kein Wunder, daß ein so profilierter Mann wie Dr. Gert Lorenz (Valvo) anläßlich eines Symposiums des ZVEI auf der Hannover-Messe ausführlich Stellung bezog. Er fragte eingangs, wie folgende Forderungen, die allenthalben zu hören sind, auf einen Nenner gebracht werden können, nämlich:

– nach den höchsten Löhnen der Welt und nach der niedrigsten Inflationsrate;

– nach dem höchsten Lebensstandard der Welt und zugleich nach immer kürzerer Arbeitszeit;

– nach Vollbeschäftigung und auch nach dem Abbau der angeblich stupiden Fließbandarbeit.

Eilfertig, so Dr. Lorenz, wird die Mikroelektronik zum Schuldigen gemacht; sie würde mehr Arbeitsplätze vernichten als neue schaffen. Seine vorgezogene Schlußfolgerung: Es ist unwahr, daß durch die Mikroelektronik Millionen von Arbeitsplätzen bedroht sind. – Andererseits aber steht uns eine Katastrophe bevor, wenn wir den Fortschritt behindern oder durch eine lenkende Bürokratie behindern lassen – wenn wir uns vom Weltgeschehen abkapseln und die nötigen Innovations-Investitionen unterlassen.

Zunächst ist festzuhalten, daß die Mikroelektronik im Begriff ist, überall Mechanik abzulösen – im Kraftwagen (siehe Zünd- und Verteileranlagen), Steuerscheiben durch elektronische Ablaufschaltungen, mechanische Schieberegler durch digitale Schaltungen usw. Zu dieser Mikroelektronik gehört der Mikroprozessor, der nichts anderes ist als die sinnvolle Zusammenfassung von Tausenden von Transistoren, die dem Anwender zweierlei bietet: elektronische Redundanz, also eine Option auf viele tausend Transistoren, und eine programmierbare Elektronik. Kurzum: Der Anwender kann durch eine gerätespezifische Programmierung mit einem Standardbauelement gerätespezifische Baugruppen erzeugen und verwenden. Kostengünstige elektronische Lösungen werden möglich, dezentrale Computerintelligenz kann in ein Gerät verlegt werden. Der Mikroprozessor erlaubt Kreativität in der Produktentwicklung; es werden Anwendungen möglich, die wir heute überhaupt noch nicht angedacht haben. Das bedeutet, daß in diesem Wirtschaftszweig weit überproportionale Steigerungen stecken, die mit Sicherheit Jobs *schaffen*. Eine Schätzung meint, daß der Markt für elektronische Bauelemente in der Bundesrepublik Deutschland bis 1982 um rd. 1,2 Mrd. DM ansteigen wird, davon entfallen 75 % auf Halbleiter. Diese Bauelemente bestimmen das Geschehen, und zwar unabhängig davon, ob wir uns daran beteiligen. Liefern wir sie nicht, tun das andere...

Die Wirtschaftsexperten wissen, daß unsere gegenwärtige wirtschaftliche Stagnation weitgehend von den fehlenden Anlageinvestitionen der Industrie bestimmt ist. Erweiterungs- und z. T. auch Innovations-Investitionen sind eher rückläufig. Das gilt zwar allgemein, nicht aber für die Mikroelektronik; diese ist extrem kapital- und innovationsintensiv. Seit 1955 ist der Kapitaleinsatz pro Arbeitnehmer in der Gesamtindustrie um den Faktor 3 gewachsen – auf dem Gebiet der Mikroelektronik aber um ein Mehrfaches! Für eine Produktionsstätte, die 1955 nur Empfängerröhren, 1965 hauptsächlich diskrete Halbleiter und 1975/77 hauptsächlich integrierte Schaltungen herstellte, ist der Kapitalbedarf bis 1976 um den Faktor 12 im Vergleich zu 1955 gestiegen! Heute rechnet man bei der Mikroelektronik mit einem Kapitalbedarf, der bei 25 % des Produktionswertes liegen dürfte.

Jede Investition aber zieht Folgeinvestitionen nach sich, so daß jede Investition mit einem bestimmten Faktor zu multiplizieren ist. Sehr hoch sind die Folgeinvestitionen bei der Geräteindustrie, also bei den Anwendern der Mikroelektronik. Daraus resultiert die These, daß jede D-Mark, die in die Mikroelektronik investiert wird, eine überdurchschnittliche volkswirtschaftliche Bedeutung hat. Wenn man alle diese Einflüsse plus Kapitalbedarf pro Arbeitnehmer zusammenfaßt, kommt man zu einer komplexen Matrix, deren sachliche Analyse überfällig ist. Schließlich ist bekannt, daß Zinsniveau, Konjunkturzyklus und klassische Investitionsanreize bei der Mikroelektronik eine untergeordnete Rolle spielen. Hier bestimmt vielmehr, wann und was die Technologie bietet und was die internationale Konkurrenz tut.

Dr. Lorenz kam zu den Schluß, daß die Mikroelektronik ein Wachstumsmotor ist und bleibt. In Deutschland muß die Verwendung von IS forciert und nicht etwa gebremst werden. Die Ursache des hohen Lebensstandards und die Sicherung von Arbeitsplätzen ist der technische Fortschritt und die damit verbundenen Investitionen. Die Mikroelektronik ist ein entscheidender Träger dieses Fortschritts. Wird sie behindert, dann geht das zu Lasten des Lebensstandards und der Arbeitsplätze. FS

Berichte von der Hannover-Messe

ab Seite 525

24 Seiten umfaßt dieser erste Teil unserer Berichterstattung von der Hannover-Messe, in der die FUNKSCHAU-Redakteure Neu- und Weiterentwicklungen aus folgenden Gebieten vorstellen: Professionelle Funksprechgeräte, Funkanlagen und Richtfunktechnik, CB-Funkgeräte, passive und elektromechanische Bauelemente sowie Einzelhalbleiter und integrierte Schaltungen. Ferner bringen wir auf zwei Bildseiten eine Nachlese von der Messe.

Deutsches Know-how für das Ausland

Seite 551

Für die Fertigung von Fernsehgeräten in Ländern, die noch nicht ganz den Entwicklungsstand des industrialisierten Westens erreicht haben, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, bei Aufnahme der Produktion mit einem Partner zusammenzuarbeiten, der das nötige Know-how einbringt und bei der Einrichtung der Fabriken hilft. Dieser Beitrag berichtet über Besuche bei Lizenznehmern von ITT Schaub-Lorenz in Griechenland, Ägypten und in der Türkei.

Hi-Fi-Verstärkerserie in A-Schaltung

Seite 560

Beim A-Betrieb von Verstärkern treten nur geradzahlige Harmonische als Verzerrungen auf, die außerdem auch nicht mit höheren Ordnungen vorkommen. Dies ist besonders gehörphysiologisch von Bedeutung, weil sich die höheren Harmonischen – und hier vor allem die ungeradzahligen – als Verzerrungen am unangenehmsten bemerkbar machen, während die geradzahligen und weniger hohe sehr viel schwerer festzustellen sind. Aus diesen Gründen hat Pioneer eine neue Hi-Fi-Serie, die „Back to the basics"-Reihe, auf den Markt gebracht, deren einzelne Geräte alle in A-Betrieb arbeiten.

Heckscheibenlogik

Seite 577

Die Heckscheibenheizung ist gerade in der kalten Jahreszeit eine nützliche Einrichtung im Kraftfahrzeug. Da sie aber recht viel Strom aus dem Akku entnimmt, liegt es nahe, eine Automatik in den Wagen einzubauen, die ihre Einschaltung von der Stellung des Zündschlüssels, von der Batteriespannung und auch von dem gerade fließenden Ladestrom der Lichtmaschine abhängig macht. Wie einfach eine derartige Heckscheiben-Heizautomatik zu realisieren ist, zeigt dieser Beitrag unserer Rubrik Praxis & Hobby.

Inhalt

ZUM TITELBILD: Diese Aufnahme entstand in einer Rekonstruktion des Arbeitszimmers von Galileo Galilei im Deutschen Museum in München. Und sie dreht sich doch – hätte Galilei seine Theorien auch widerrufen, wenn er mit mathematischer Akribie, der Programmiersprache Basic und einem solchen Computer (siehe Seite 549) den rechnerischen Beweis seiner Überlegungen angetreten hätte? Eine sicher sinnlose Frage, denn die technischen Möglichkeiten eines solchen kleinen Wunderwerks besitzt die Menschheit erst seit wenigen Jahren.

(Aufnahme: Gerda Scharmann)

1. Berichtsheft Hannover-Messe

CB-Funk
Es funkt – CB-Geräteinvasion in Hannover 532

Bildbericht
Bildnachlese von der Hannover-Messe 542

Professionelle Technik
Professionelle Funksprechgeräte, Funkanlagen und Richtfunktechnik 525

Bauelemente
Passive und elektromechanische Bauelemente, 1. Teil 536

Halbleiter
Einzelhalbleiter und integrierte Schaltungen – Das Ausland zieht sich zurück 544

Leitartikel
Der Mikroprozessor ein Job-Killer?

FUNKSCHAU express
Aktuelle Nachrichten 521, 522, 523, 524

Mikrocomputer
PET, der Wunderknabe 549

Auslandsbericht
Deutsches Know-how für ausländische Fernsehgeräte-Hersteller 551
Brief aus den USA 571

Ausstellungen
Bericht vom 20. Festival International du Son 555

Elektronik
Wachsame Elektronik 556

Meßtechnik
Bewertungsfilter für Video-Störspannungsmesser 556
Das Fernsehgerät als Oszilloskop, 2. Teil 575

Elektroakustik mit Hi-Fi
Regelung des Arbeitspunktes von Gegentakt-B-Verstärkern mit direkter Erfassung des Ruhestroms 557
Dolby im Auto? 558
Eine Hi-Fi-Verstärkerserie in A-Schaltung 560
Aufwendiger Tonabnehmer aus Japan 562

Audiovision
Weitere neue Video-Kassettenrecorder 563
Aus japanischer Sicht: Die Entwicklung der Video-Kassettenrecorder, 2. Teil 566

Tonspeicherung
Von der Tonwalze zur Bildplatte, 15. Teil 572

Praxis und Hobby
Heckscheibenlogik 577
Schaltungskniff: Schaltung zur Kontaktentprellung 578
Wie „Schaltungskniffe" nicht aussehen sollen 579
DCF-77-Uhr, 2. Teil 579

Werkstattpraxis
Kein Empfang bei gedrückter Muting-Taste und keine Feldstärkeanzeige 584

Rubriken
Neue Bücher 583
Neue Druckschriften 584

Neuheitenmarkt 125

Die nächste FUNKSCHAU bringt unter anderem:

Weitere Messeberichte aus Hannover
Das Super-Prezision-In-Line-Farbbildröhrensystem
Bericht von der 59. AES-Convention in Hamburg

Praxis und Hobby: Peilempfänger für das 80-m-Band, Erfahrungen beim Selbstbau der DCF-77-Uhr, Herstellung von Platinen
Heft 13 erscheint am 16. Juni 1978 · Preis 3.50 DM

Elektronik im Auto

Wer tagtäglich mit Elektronik zu tun hat, ist manchmal von der Zurückhaltung vieler Kraftfahrzeug-Hersteller auf diesem Gebiet befremdet. Das scheint sich aber allmählich zu ändern; amerikanische wie europäische Kfz-Firmen sind bemüht, wenn auch noch mit vorsichtiger Zurückhaltung, ihre neuen Modelle zu „elektronifizieren".

Daß damit einige wesentliche Probleme verbunden sind, läßt sich leicht vorstellen: Im Gegensatz zur „braunen Ware" sind die Umweltbedingungen, denen die elektronischen Bauelemente und Moduln im Kraftfahrzeug ausgesetzt sind, recht hart und erfordern zum Teil ein Qualitätsniveau, das man sonst nur aus dem Bereich militärischer Elektronik kennt.

Doch ist dies keineswegs der einzige Grund für die zögernde Einführung der Elektronik. Die Reparaturwerkstätten müssen ja auch in der Lage sein, ein Auto wieder in Gang zu bringen, wenn die Fehlerursache irgendwo innerhalb der elektronischen Steuerung zu suchen ist, und auch die Entwicklungsabteilungen der großen Kfz-Konzerne sind noch sehr an rein mechanischen Problemlösungen orientiert – die Komplexität moderner Vergaser ist ein gutes Beispiel dafür, wie weit man Perfektion hier treiben kann.

Daß man gleiche, ja bessere Ergebnisse mit geringerem Aufwand in vielen Teilbereichen des Systems „Auto" mit elektronischen Steuerungen erzielen kann, ist fast selbstverständlich; aber das erfordert einen erheblichen Entwicklungsaufwand, da wesentliche Teile der Kfz-Elektronik heute noch nicht in der geforderten Form und Qualität zur Verfügung stehen. Damit sind vor allem die Bindeglieder zwischen der Elektronik und der Mechanik, aber auch dem Menschen gemeint: Bauelemente zur deutlichen Anzeige elektrischer Größen auf dem Armaturenbrett etwa, aber auch zur Umformung mechanischer in elektrische Größen.

Die Redaktion der FUNKSCHAU hat sich bei den großen Automobil-Konzernen umgesehen, was in den Schubladen der Entwickler liegt, was in nächster Zeit serienreif ist und wo Elektronik schon zur Selbstverständlichkeit geworden ist. Im übernächsten Heft, FUNKSCHAU 14/1978, lesen Sie, welche Ideologien über den Einsatz von Mikroprozessoren im Kraftfahrzeug existieren – Zentralelektronik und dezentrale Steuerung sind hier die Stichworte. Manche Halbleiter-Bauelemente werden speziell für den Einsatz im Kfz entwickelt – welche und wofür, lesen Sie ebenfalls in Heft 14.

Ein Blick in die Zukunft, so könnte man meinen – doch weit gefehlt. Elektronische Zündungen und elektronische Blinkschaltungen gehören bei manchen Kfz-Modellen schon zur Standardausrüstung, und einiges an Fahrzeugelektronik läßt sich auch selbst bauen, wie die Praxis & Hobby-Seiten in Heft 14 zeigen – natürlich nur im Rahmen dessen, was der TÜV zuläßt.

Um Mißverständnisse zu vermeiden: Das Sonderthemenheft „Elektronik im Auto" beschränkt sich absichtlich auf jene Elektronik, die in direktem Zusammenhang mit Antrieb und Steuerung steht; über den Stand der Technik bei Autoradios, CB-Geräten, Kassettenspielern und ähnlichen, eher der „braunen Ware" zuzuordnenden Geräten werden wir zu einem späteren Zeitpunkt in einem getrennten Sonderthemenheft ausführlich berichten. Fe.

Funkschau

Fachzeitschrift für Radio- und Fernsehtechnik, Elektroakustik und Elektronik

Herausgeber
FRANZIS-VERLAG GmbH
Karlstr. 37. 8 München 2. Postanschrift: Postfach 37 01 20. 8 München 37. Fernruf 0 89/51 17-1 Fernschreiber (Telex) 5 22 301. Postscheckkonto-München 57 58-8 07.
Verlagsleiter: Peter G. E. Mayer
Gesellschafter: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer KG, München (100 %).

Redaktion:
Chefredakteur: Prof. Karl Tetzner
Ressortredakteure:
Joachim Conrad (Hörfunk- und Antennentechnik, Funktechnische Arbeitsblätter, Ingenieur-Seiten)
Ing. (grad.) Herwig Feichtinger (Praxis & Hobby Digitaltechnik)
Ing. Günter Knauft (Bauelemente, Amateur- und CB-Funk, Neuheitenmarkt)
Dipl.-Ing. Ulrich Radke (Fernsehtechnik, Service-Seiten)
Prof. Karl Tetzner (funkschau-express, Wirtschaft, AV, profess. Nachrichtentechnik)
Weitere Redakteure:
Henning Kriebel, Ing. Hans Wilhelmy
Nachdruckrechte, Sonderdrucke und Lizenzen: Siegfried Pruskil
Hersteller: Robert Hufnagel
Franzis-Labor: Ing. (grad.) Hans Neumayr

Anzeigen:
Anzeigenleiter: Gerhard Walde
Disposition: Rosemarie Holzbach
Telefon (0 89) 51 17-2 36
Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 22

Auslandsvertretungen: **Schweiz:** Exportwerbung, Neptunstraße 20, CH-8032 Zürich, Tel.: 01-47 46 90, telex 53 327 – **United Kingdom:** Publicitas Ltd., 525/527 Fulham Road, London SW6 1HF, phone: 01-3 85 77 23, telex: 919 223 almilon – **Japan:** International Media Ltd., 1, Shiba-Kotohiracho, Minatoku, Tokyo, phone: 502-06 56, telex: J 22 633 – **Korea:** International Marketing Corp., C.P.O. Box 6533, Seoul, Korea, phone: 74 75 35 – **USA:** JNTA Advertising, Inc., 1560 Broadway, New York, N.Y. 10036, phone: (212) 575-92 92 – California: Elmatex international, P.O. Box 34 607, Los Angeles, Calif. 900 34, Tel. (2 13) 8 21-85 81.

Die FUNKSCHAU erscheint vierzehntäglich, jeweils freitags (26mal im Jahr)

Druckauflage dieses Heftes: 128 000

Bezug:
Vertriebsleiter: Peter Habersetzer
Bestellungen nehmen jede Buchhandlung im In- und Ausland, die Deutsche Bundespost und der Verlag entgegen. Die Kündigung des Abonnements ist bei jährlicher Zahlweise 8 Wochen zum Kalenderjahresende, bei vierteljährlicher Zahlweise 8 Wochen zum Quartalsende möglich.

Bezugspreis: Das Einzelheft kostet 3.50 DM. Der Abonnementspreis für das Vierteljahr (6 bzw. 7 Hefte) beträgt 21.– DM. Das Kalenderjahresabonnement (26 Hefte) kostet im In- und Ausland 78.– DM. In diesen Preisen ist die gesetzliche Mehrwertsteuer in Höhe von 6 % enthalten; in den Abonnementspreisen auch die Versandkosten. Einzelpreis in ausländischer Währung: bFr. 67.–/dkr 9.50/hfl 4.10/öS 30.–/(Jahresabo öS 720.–)/sfr 4.–/(Jahresabo sfr 84.–)/Fr. 7.50 (Jahresabo Fr. 165.–).

Auslandsvertretungen: **Belgien:** Internationaal Persagentschap PVBA, Karel Govaertsstraat 56-58, Deurne-Antwerpen. – **Dänemark:** Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – **Niederlande:** De Muiderkring N. V., Bussum, Nijverheidswerf 17-19-21. – **Österreich:** Fachbuch Center Erb, 1061 Wien, Amerlingstr. 1. – **Schweiz:** Verlag Thali AG, Hitzkirch (Luzern).

Frankreich: Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, F-75010 Paris.

Verantwortlich für den Textteil: Joachim Conrad, für den Anzeigenteil: Gerhard Walde, beide in München.

Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:
Ing. Walter Erb, Wien.

Druck: Franzis-Druck GmbH, Karlstraße 35, 8000 München 2. Fernsprecher (0 89) 51 17-1

Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens zulässig hergestellte oder benutzte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG Wissenschaft GmbH, Großer Hirschgraben 17/21, 6000 Frankfurt a. M. 1, von der Einzelheiten der Zahlungsmodalitäten zu erfahren sind. Nach dem Gebührenmarkenverfahren ist je vervielfältigte Seite eine Gebührenmarke von DM – 40 zu verwenden. Gebührenmarken können von der VG Wissenschaft bezogen werden.

Bei Erwerb, Errichtung und Betrieb von Empfängern, Funksprechgeräten, drahtlosen Mikrofonen und anderen Funkanlagen in der Bundesrepublik Deutschland sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

Für Bauanleitungen und Schaltungen in der FUNKSCHAU zeichnen die Verfasser bzw. die Schaltungsentwickler verantwortlich. Die Redaktion hat die Manuskripte und Schaltungen mit größter Sorgfalt geprüft, kann aber für Fehler im Text, in Schaltbildern, Aufbauskizzen, Stücklisten usw., die zum Nichtfunktionieren oder evtl. zum Schadhaftwerden von Bauelementen führen, weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Sämtliche Veröffentlichungen in der FUNKSCHAU erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes, auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Chiffre-Zuschriften dürfen sich nur auf den Inhalt der betreffenden Anzeigen beziehen. Zuschriften, die wir als Werbesendungen erkennen, werden nicht weitergeleitet.

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.

ISSN 0016-2841

Industrie INLAND

Nach dem Übertritt von Karl Richter in den Aufsichtsrat der Grundig AG und der Berufung von Werner Stutzke zu seinem Nachfolger im Ressort Technik und Produktion (vgl. Heft 10/1978, S. 436) gibt es keinen Sprecher des Vorstandes mehr; diese Position hatte Karl Richter bis zu seinem Ausscheiden aus dem Vorstand ausgeübt. Für anstehende Fragen zu einzelnen Unternehmensbereichen sind in Zukunft die das jeweilige Ressort betreuenden Vorstandsmitglieder zuständig. Bei firmenpolitischen Äußerungen wird von Fall zu Fall ein Vorstandsmitglied zum Sprecher ernannt (vwd).

Nicht um 50 % ging die Belegschaft der Körting Radio-Werke in Grassau zurück, wie wir in Heft 11/78 an dieser Stelle berichteten, sondern um rd. 50 Mitarbeiter. Noch immer arbeiten dort rd. 1300 Frauen und Männer.

Die Siemens AG wird im Bereich Datentechnik, der am Siemens-Weltumsatz mit rd. 5% beteiligt ist, in den Werken München-Perlach und Augsburg bis 1981 etwa 2000 Mitarbeiter neu einstellen und in Berlin die Produktion für den elektronischen Fernschreiber aufstocken. Mit dem Besuch seiner Stände auf der Hannover-Messe zeigte sich Siemens sehr zufrieden, vor allem nahm die Zahl der echten Fachinteressenten zu. Die Umstrukturierung der Interessen im Bereich der EDV – geringere Betonung der zentralen Großcomputer, Vordringen der Rechner direkt an die Arbeitsplätze – führte auch zu einer Veränderung der Fachbesucher in diesem Bereich. Nicht nur die Spezialisten der Datenverarbeitung kamen, um sich beraten zu lassen, zur Messe, sondern auch die Anwender und Betreiber.
Aus dem Ergebnis der Messe für die breite Palette der Siemens-Erzeugnisse faßte ein Firmensprecher folgende Erkenntnisse zusammen: Kein Anzeichen dafür, daß sich die zum Jahresbeginn feststellbar gewesene Belebung der inländischen Investitionskonjunktur fortsetzen wird; ähnliches gilt für Teile des Auslandsgeschäftes. Der Spielraum für Preiserhöhungen ist geringer geworden; in den letzten zwölf Monaten konnten die Industriepreise für Siemens-Erzeugnisse im Durchschnitt lediglich um 1,3 % angehoben werden. Ausgesprochen gut war der Auftragseingang in der Daten- und Informationstechnik, hier kam es zu Steigerungen um 30 %, hingegen zeigt die Energietechnik im Inland keinerlei Belebung.

Die Wega-Radio GmbH, Fellbach, heute im Besitz der Sony Corp., Tokio, hat nach den Worten von Gerhard Schulmeyer, Geschäftsführer des Unternehmens, beschlossen, das Zweigwerk Herxheim – es besteht jetzt fünf Jahre – für Wega und Sony als Expansionsschwerpunkt innerhalb der Bundesrepublik auszubauen. Die Grundstücksverhandlungen laufen günstig. Vom Bürgermeister von Herxheim ist zu erfahren, daß etwa eine Verdoppelung der heutigen Arbeitsplätze (250) zu erwarten sein wird. Übrigens werden in Fellbach wegen der Ausweitung in Herxheim keine Kapazitäten abgebaut.

Ab 1. April hat die Grundig AG einen neuen „Service-Rahmen" in Kraft gesetzt, der die Service-Leistungen auf manchen Gebieten aktualisiert und weiter verbessert. Grundsätzlich werden auf alle erworbenen Ersatzteile 6 Monate Materialgarantie ab Kaufdatum gewährt; das Modul-Tauschverfahren wurde durch eine vereinfachte Codierung verbessert. Die Servicepauschale für Grundig-Geräte wird über Wertmarken abgerechnet. Für die Bezahlung der Einzelteilerechnung bietet Grundig jetzt Monats- statt Einzelrechnungen an, die über Bankeinzugsverfahren reguliert werden, wobei 3 % Skonto abgezogen werden. Außerdem wird der Einzelteileversand jetzt verpackungs- und spesenfrei durchgeführt. An Privatleute werden Einzelteile nicht mehr abgegeben, um Schwarzreparaturen zu unterbinden. Seit dem 1. Januar räumt Grundig auch neue Bildröhren-Garantiefristen ein: Endverbraucher 6 Monate, für Fachhandel zusätzliche 6 Monate Kulanzfrist. – Ein Kundendienstpaß ermöglicht es den autorisierten Händlern, Ersatzteile bargeldlos gegen Lieferschein zu beziehen.

Die Siemens AG und die japanische Fujitsu Ltd. beschlossen eine langfristige Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Datenverarbeitung, die den schon lange bestehenden Erfahrungsaustausch vertiefen und erweitern wird. Siemens wird seine Rechnerlinie 7000 durch Fujitsu-Großrechner erweitern, Fujitsu nimmt den Laser-Drucker von Siemens in seine Produktlinie auf. Darüber hinaus wurde eine enge Zusammenarbeit auf dem Software-Sektor vereinbart.

Industrie AUSLAND

Als Matsushita im Mai 1974 die Fernsehgeräteabteilung von Motorola in Chicago/Ill. übernahm und bald darauf in Quasar umtaufte, mußte eine beträchtliche Durststrecke überwunden werden, verschärft durch die gleichzeitig einsetzende Ölkrise. Unter diesen Umständen schienen die für Quasar bezahlten 50 Mio. Dollar kein gutes Geschäft gewesen zu sein, zumal sich die Produktionsstätten in keinem guten Zustand befanden. Im Laufe der Zeit investierten die Japaner allein 15 Mio. Dollar in neue Fabrikationseinrichtungen, vornehmlich in Automaten für die Bestückung der Leiterplatten. Heute meint man bei Matsushita, daß der damalige Kauf und die Folge-Aufwendungen ein guter Schachzug waren, denn auf diese Weise entgeht Matsushita den Einfuhrrestriktionen für Farbgeräte und den Auswirkungen des ungünstigen Dollar/Yen-Verhältnisses. Motorola hatte mit seiner Farbgeräte-Division in den Jahren 1964 bis 1974 eigentlich nur Verluste gemacht und suchte bereits drei Jahre nach einem Käufer. Matsushita war schließlich die einzige Firma, die anbiß. Nach harten Jahren machte Quasar im laufenden Geschäftsjahr (endend 31. Mai) zum erstenmal einen echten Gewinn. Das erklärte Ziel: den Anteil am US-Markt von jetzt 6 % auf 10 % zu boxen und die gegenwärtige Produktion von 500000 Geräten im Jahr zu verdoppeln. Dabei ergab sich das Phänomen, daß die Arbeitskosten in Japan um ein Geringes höher liegen als in den USA, allerdings ist die Produktivität in den japanischen Matsushita-Fabriken höher. Übrigens haben die Japaner nicht daran gedacht, die morgendliche „Firmenandacht" in Chicago einzuführen, wie sie noch heute in den anderen Matsushita-Fabriken üblich ist: Singen des Firmenliedes und Rezitieren einiger Strophen eines Lobgedichtes, kurze Ansprache eines immer wechselnden Arbeiters und Hinweise auf besondere Ereignisse des neuen Arbeitstages.

Der Philips-Weltkonzern steigerte seinen Umsatz im Jahr 1977 lediglich um 2 % (1976: 12 %) auf 31,164 Mrd. Gulden (1 Gulden = 0.92 DM). Das Betriebsergebnis wurde mit 2,212 Mrd. Gulden (= 7,1 % vom Umsatz) ausgewiesen und der Gewinn nach Steuern mit 695 Mio. Gulden, womit sich eine Umsatzrendite von 2,2 % errechnet. Vom Reingewinn in Höhe von 634 Mio. Gulden werden 293 Mio. Gulden oder 46 % im Betrieb einbehalten. Die Vorräte wurden am Jahresende 1977 mit 29,6 % vom Umsatz ausgewiesen, und die flüssigen Mittel betrugen per Jahresultimo 1,5 Mrd. Gulden (1976: 1,7).

Die Einfuhr von Farbfernsehgeräten stieg 1977 in Großbritannien um 97000 auf 311000. Die Auslieferung dieser Geräte an den Handel (von britischen Herstellern und Importeuren) erhöhte sich um 130000 auf 1,64 Mio. Stück. Bei SW-Fernsehempfängern lauten die Zahlen für 1977: Auslieferung an den Handel 1,03 Mio. Stück (1976: 1,0), Einfuhren 526000 (546000).

Nachdem der amerikanische Partner von Philips für die VLP-Bildplatte in den USA, die Firma MCA Discovision, sich entschlossen hat, die VLP nun doch in diesem Jahr einzuführen, hat das Unternehmen in Carson/Kalifornien ein Gebäude zur Einrichtung einer VLP-Fabrik erworben. In der offiziellen Bekanntmachung heißt es, daß die Einführung auf einer „begrenzten Zahl von Testmärkten später in diesem Jahr" erfolgen wird. Den Plattenspieler fertigt Magnavox, eine Tochterfirma der North American Philips, während die MCA die VLP herstellen und verkaufen wird.

Zur Person

Siegfried Pruskil wird am 8. Juni 60 Jahre alt. Er kam vor 15 Jahren zum Franzis-Verlag, zunächst als freier Mitarbeiter und zuständig für die Nachrichtenseiten der ELEKTRONIK, später als festangestellter Redakteur, schließlich als Chef vom Dienst für FUNKSCHAU und ELEKTRONIK. Mit dem Wachsen des Verlages mußten neue Ressorts geschaffen und besetzt werden, so daß es heute eine der Aufgaben von Siegfried Pruskil ist, für alle drei Zeitschriften des Verlages die Nachdruckrechte, Sonderdrucke und Lizenzen zu verwalten. Auf dem Buchsektor betreut er Autoren und Lektoren und bildet für befreundete Verlage des Auslandes die Kontaktstelle – immer mit der Ruhe und bevorzugt mit einer guten Zigarre. Pruskil wurde am 29. März im Verband Deutscher Zeitschriften-Verleger in der Arbeitsgemeinschaft Fach-Informations-Zentrum (FIZ) 16 einstimmig zum Sprecher gewählt. Ein Mann vom Zuschnitt Siegfried Pruskils wäre ohne ein geistiges Hobby nicht denkbar: Geschichte und Theorie des Puppenspiels beschäftigen ihn ebenso wie humanitär-philosophische Fragen.

Prof. Otto Kögler, Gründer und langjähriger wissenschaftlicher Leiter der Technischen Akademie Esslingen, wird am 7. Juli 80.

Dieter Diegel wurde Geschäftsführer der neu gegründeten Gnostic Forschungs GmbH, die sich mit Technologie und Wirtschaftsforschung im Bereich der Elektronik befaßt. Das neue Darmstädter Unternehmen ist eine Tochter der amerikanischen Gnostic Concepts Inc., die ebenfalls einschlägig tätig ist. Diegel war vorher bei McIntosh England/USA/Japan, die sich bekanntlich auch mit Prognosen auf dem elektronischen Sektor beschäftigt.

Rüdiger Nickel, 39, seit dem 1. 6. 1977 bei Akai International GmbH, Dreieich, als Marketingleiter, übernahm am 1. April dort die Geschäftsführung. *Mitchell Lobron,* seit 15 Jahren Geschäftsführer der Akai International, wechselte in den Aufsichtsrat dieser Gesellschaft und übernimmt neue Führungsaufgaben innerhalb der Akai-Muttergesellschaft, Eurpac Inc.

Fumio Kurose wurde zum neuen Geschäftsführer der Toshiba Deutschland GmbH, Düsseldorf, ernannt. Sein Vorgänger, *Nariaki Kawasoe,* ist in das Stammhaus Tokio zurückgekehrt, wo er General Manager der Bereiche Konsumer Produkte, Büromaschinen und Bauelemente wurde. Kurose war zunächst bei Toshiba America tätig und 1976/77 Group Manager der Region Mittlerer Osten und Afrika.

Friedrich Weiler sen., Inhaber der gleichnamigen Fernseh-Elektro-Großhandelsgruppe in Nürnberg und München und der Werkzeugmaschinenfabrik Weiler in Herzogenaurach, beging am 29. April seinen 80. Geburtstag. Obering. Weiler ist ein Mann der ersten Stunde: Nach frühen Hf-Experimenten im Jahr 1916 wurde er 1921 Leiter der Entwicklung bei Lumophon in Nürnberg. 1926 machte er sich mit seinem Bruder H. Weiler als Rundfunkgroßhändler selbständig, 1932 kam in München eine Filiale dazu. Heute sind es in Bayern vier Großhandelshäuser. Die Werkzeugmaschinenfabrik, die heute 550 Mitarbeiter hat, wurde von F. Weiler 1938 gegründet. 1958 erhielt er das Bundesverdienstkreuz, 1968 verlieh ihm die Stadt Herzogenaurach die Ehrenbürgerwürde, und 1971 bekam er den Bayerischen Verdienstorden.

Prof. Dr. rer. nat. Karl Ganzhorn wurde mit dem Dr.-Ing. E.h. vom Senat der Stuttgarter Universität ausgezeichnet, in Würdigung seiner Verdienste um die Entwicklung elektronischer Rechenanlagen. Ganzhorn trat nach seinen Studien bei der IBM in Sindelfingen ein, wo er 1958 der Leiter der deutschen IBM-Laboratorien wurde und 1963 stellvertr. Geschäftsführer. 1964: Honorarprofessor an der TH Karlsruhe, 1973: IBM-Direktor für Wissenschaft und Technologie im europäischen Bereich und 1975 Vice President für Communication Systems.

Curt Rint, unser lieber Kollege in Raisting am Ammersee, rückt am 10. Juni in die Reihe der 75jährigen ein. Nach dem Studium der Elektrotechnik an der TU Wien ging er als Volontär zur „Radio-Welt" in Wien, deren redaktionelle Vertretung in Berlin er 1928 übernahm. 1931 gründete er dort mit Dr. Eugen Nesper die „Funk-Technik", war aber auch stellvertr. Chefredakteur der Programmzeitschriften „Europa-Stunde" und „Berlin hört und sieht". Curt Rint machte sich einen Namen mit dem „Lexikon für Hochfrequenz-, Nachrichten- und Elektrotechnik", genannt wegen seines Einbandes „Der rote Rint". Jetzt ist „Der blaue Rint" an der Reihe, die Nachfolgepublikation in der 12. Auflage. Seit 1960 ist Curt Rint mit dem Dr. Alfred Hüthig Verlag und seit 1970 mit dem Hüthig & Pflaum Verlag eng als Lektor und Chefredakteur verbunden. Curt Rint, das wissen seine Kollegen, kann ohne Arbeit nicht leben.

Dr.-Ing. Helmuth te Gude, Prokurist der Allgemeinen Deutschen Philips Industrie GmbH (Alldephi), trat am 30. April, am Tage seines 65. Geburtstages, in den Ruhestand. Er begann seine Berufslaufbahn als erster Assistent von Prof. M. Knoll im Röhrenlaboratorium der TH Berlin, wo er 1940 promovierte. Dabei konstruierte er ein Gerät, dessen Weiterentwick-

Kurz berichtet

Auf der Ausstellung „Hamburg Bau '78" vom 21. 4. bis 20. 8. in Hamburg-Poppenbüttel **hat die Deutsche Bundespost alle dort einbezogenen 221 Grundstücke mit einem Kabelnetz für die Fernsehversorgung versehen** und auch eine hausinterne Verteileranlage aufgebaut. ● **Die Deutsche Bundespost ist der größte Auftraggeber für die Westberliner Wirtschaft;** 1976 wurden dort 788 Mio. DM ausgegeben, 1977 rd. 790 Mio. DM. Insgesamt gab die Bundespost für Lieferungen und Leistungen im Vorjahr 7,1 Mrd. DM aus, daran war das Handwerk mit 22,6 % beteiligt. ● **Es ist nicht immer einfach, seltene Verstärkerröhren zu bekommen.** Hier könnte der Katalog „Electronics Tubes" von United Page, 481 Getty Ave. Paterson, N.J., 07503, USA, helfen, der auch ganz ausgefallene Typen aufführt – immer zugleich auch die Lagerzahl. ● **Das französische Gegenstück zu Teletext/Videotext, genannt „Antiope"** (vgl. Heft 9/1978, S. 386) wurde in New Orleans vom 30. April bis 4. Mai auf der NCTA Convention zum ersten Mal in den USA gezeigt. Auskünfte über „Antiope" erteilt Télédiffusion de France, 21-27, rue Barbès, F-92120 Montrouge. ● Die Wartung der neuen elektronischen Fernschreibmaschinen (SEL und Siemens) ist, wie die Post mitteilt, gegenüber den älteren vollmechanischen Fernschreibern erheblich billiger. **Daher wurden die monatlichen Wartungsgebühren von bisher 105 DM auf 50 DM gesenkt.** ● Für die anlaufende Satelliten-Navigation für Seeschiffe **hat die Debeg, Hamburg, einen Navigationsempfänger, Typ 7450, zum Empfang und zur Auswertung der sechs US-Navy-Satelliten „Transit" entwikkelt.** ● Eine bemerkenswerte Meldung kommt aus Chile: **Überraschend hat die Regierung das Farbfernsehen zugelassen, obwohl damit erst in zwei Jahren gerechnet wurde. Größte Überraschung: Chile entschied sich für NTSC** – „weil es so sehr verbreitet ist" – und nicht, wie erwartet wurde, für Pal. ● **Thomson-CSF erhielt in Moskau das Zertifikat „Offizieller Lieferant der Olympischen Spiele 1980".** Das Unternehmen liefert u.a. 100 Farbkameras, 40 Ü-Wagen, 39 Farbfilm-Abtaster und ein großes Schaltzentrum. ● Der Genfer Ausstellungspalast ist für die **„Telecom '79", Weltausstellung der Telecommunication** (20. bis 26. Sept. 1979) mit 53 000 m² Fläche bereits jetzt voll ausgebucht.

lung heute Elektronen-Rastermikroskop genannt wird. Im Krieg betätigte sich Dr. te Gude auf dem Radargebiet, dann war er in der Valvo Radioröhrenfabrik Hamburg für den Wiederaufbau der technischen Anlagen verantwortlich. Schon 1946 errichtete er ein technologisches Laboratorium als Vorläufer der Entwicklungslabors in Hamburg-Lokstedt. 1958: Prokura erteilt, 1968: Berufung in die Patentabteilung; 1970: Aufbau der Wissenschaftlich-Technischen Abteilung der Alldephi, die sich mit den Schwerpunkten und Tendenzen der Forschung und Entwicklung befaßt. Dr. te Gude hat in vielen Ausschüssen aktiv mitgewirkt, auch ist er Senior Member der IEEE.

Günther Preuten, Vorsitzender des Deutschen Radio- und Fernsehfachverbandes, wurde vom Grundig-Einzelhandelsbeirat erneut zu dessen Vorsitzenden gewählt. Die Sitzung fand auf Schloß Fuschl bei Salzburg statt, das von der Grundig-Stiftung im Vorjahr erworben worden war.

Schallplatte

Die MPS Records GmbH, Villingen/Schwarzwald, besteht als unabhängiges Schallplatten-Label jetzt zehn Jahre. Firmengründer Hans-Georg Brunner-Schwer, einst Technischer Leiter der später von General Telephon & Electronics übernommenen Saba-Werke, ist der Sohn eines Musikers mit Kapellmeisterexamen und interessierte sich schon in früher Jugend für Musik und Schallplatten. Saba brachte 1963/64 eines der ersten Kassetten-Tonbandgeräte heraus. Dieses „Sabamobil" wurde mit bespielten Kassetten verkauft, deren Musik teilweise von Saba selbst aufgenommen wurde. 1964 erschien auch die erste Saba-Schallplatte. Brunner-Schwer, leidenschaftlicher Jazz-Fan, machte schon damals und dann später mit MPS hervorragende Jazz-Aufnahmen, u. a. produzierte Joachim E. Behrendt für ihn sechs LP für die Serie „Jazz meets the World". Besonders fruchtbar ist die Zusammenarbeit mit Oscar Peterson. Brunner-Schwer richtete in Villingen ein ganz hervorragend ausgestattetes Tonstudio ein (vgl. Heft 12/1977, S. 541).

Farbfernsehen

Toshiba will mit der Rank-Organisation einen Vertrag über die Fertigung von Schwarzweiß-Fernseh-Portables schließen, um damit den englischen Markt weiter beliefern zu können. Bisher kamen die Toshiba-Geräte aus Südkorea, von wo aus aber seit dem Vorjahr nur in bedingtem Umfange nach Großbritannien exportiert werden kann. Toshiba ist auch an der Lizenzfertigung von Hi-Fi-Geräten und Farbfernsehempfängern in England interessiert. – Hitachi wollte 1977 ein eigenes Fernsehgerätewerk in England errichten, wurde aber durch den Widerstand englischer Firmen daran gehindert. Jetzt verhandelt das Unternehmen mit der General Electric Co über Kooperationsmöglichkeiten auf diesem Sektor.

Traditionsgemäß wurde auf der Philips-Bilanzpressekonferenz in Düsseldorf ausführlich auch über den Farbfernsehgerätemarkt in Deutschland und in der Welt gesprochen. Philips liegt bei Farbgeräten im Bundesgebiet nach Expertenschätzung auf Platz 2 hinter Grundig. Philips schätzt den deutschen Inlandsmarkt im laufenden Jahr auf 2,5 Mio. Stück oder 100 000 mehr als 1977. Die bevorstehende Fußballweltmeisterschaft dürfte das Geschäft beträchtlich ankurbeln, allerdings ist man sich darüber im klaren, daß es über das ganze Jahr gesehen dadurch nur zu geringen Zusatzumsätzen kommen wird, es dürfte sich in diesem Frühsommer zumeist um vorgezogene Käufe handeln. – Weltweit rechnet Philips mit einem Verkauf von 28,4 Mio. Farbgeräten (1977: 27), davon sollen auf Westeuropa 9,4 (9) Mio. Stück entfallen. Für SW-Fernsehgeräte gelten für 1978 folgende Schätzungen: weltweit 20,3 Mio. Stück (1976: 20,2), Westeuropa 6,7 Mio. Stück (6,8) und im Bundesgebiet unverändert 3,3 Mio. Geräte. Ab Ende 1981 rechnet Philips mit einem verschärften Wettbewerb bei Farbgeräten, weil dann die Pal-Patente ausgelaufen sind und alle Wettbewerber, vornehmlich die Japaner, Geräte jeder Größe ohne mengenmäßige Begrenzung auf den deutschen Markt bringen dürfen.

Handel und Vertrieb

Die Firma Messring Vertrieb Süd, Ing.-Büro U. Führer, München, verlegte den Hauptfirmensitz am 1. Februar nach Bochum (Am Sattelgut 42, 4630 Bochum 5, Tel.: 02 34/ 49 21 80, Telex: 08 25 771). Als Außenbüros bestehen jetzt Messring Vertrieb Süd, Erich-Kästner-Str. 10, 8000 München 40, und Messring Vertrieb Nord, Parkallee 7, 2000 Hamburg 13.

Sankyo (Europa) GmbH hat zur Intensivierung ihres Absatzes von Geräten der Unterhaltungselektronik drei neue Vertreterfirmen beauftragt. Für den Großraum Bremen: Erich Költzow, Holsteinischer Kamp 80, 2000 Hamburg 76; für Hessen/Saarland: Friedrich Schmidt, Mainstr. 1, 6269 Kriftel/Ts, für Südbayern: Martin Flassig, Weitlstr. 138, 8000 München 50. In den ersten zehn Monaten des Vorjahres nahmen der englische Fachhandel und die Mietorganisation nur 1,32 Mio. Farbempfänger ab; davon stammen 257 000 aus Importen. Diese Zahlen werden in England als „sehr wenig befriedigend" bezeichnet.

1977 brachte für die beiden bundesdeutschen Verkaufsorganisationen des japanischen Matsushita-Konzerns – National Panasonic Vertriebsges. mbH und Matsushita Electric Sales (Europe) Verkaufs GmbH (Bauelemente, Elektrogeräte, Klimaanlagen etc.) – einen Rekordumsatz von zusammen über 200 Mio. DM, was einer Steigerung von 41 % gegenüber 1976 gleichkommt. National Panasonic machte im Vorjahr das Hauptgeschäft mit Hi-Fi-Anlagen, hier gab es eine Steigerung von 25 % auf 37 %, gemessen am Gesamtumsatz. Stereo-Anlagen wuchsen um 3 % auf 23 %, Fernsehgeräte zeigten einen deutlichen Rückschlag um 10 % auf 20 %, TB- und Koffergeräte verloren 5 % Anteil am Gesamtumsatz, „Sonstiges" blieb mit 10 % konstant. – National erwartet, daß die drei neuen in Hamburg vorgestellten Farbfernsehempfänger, die in Osaka speziell für den deutschen Geschmack entwickelt wurden, den Umsatz wieder ankurbeln werden. National-Panasonic hatte im Vorjahr neben den bestehenden Verkaufsbüros in Frankfurt und Düsseldorf ein weiteres in Hamburg errichtet; in München dürfte in absehbarer Zeit ebenfalls ein Verkaufsbüro eingerichtet werden.

KG Dynaudio Electronic-Handelsgesellschaft mbH & Co., 2000 Hamburg 6, Schulterblatt 120–124, hat ein Jahr nach der Übernahme der Goodmans-Vertretung die Einführung des Industrie-Programms vollendet und beschloß die Einführung des Goodmans-Consumer Programms. Verkaufsleiter ist Frank Leibner. Goodmans hat einen weltweit bekannten Namen für Lautsprecher aller Qualitätsklassen.

Das Mitgliederverzeichnis 1978 des Verbandes Deutscher Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler e.V. (VDRG), Köln, liegt jetzt vor. Es enthält auch Ausführungen über Struktur und Aufgaben des VDRG und weitere Informationen. Der Vorstand des VDRG setzt sich wie folgt zusammen: Vorsitzender ist Erich Ströhlein, Hagen, sein Stellvertreter Paul Brömmelhaupt, Köln. Ehrenvorsitzender: Helmut Pancke. Geschäftsführer: Dipl.-Volkswirt Dieter Schabacker, weitere Vorstandsmitglieder: Dipl.-Ing. Artur Süss, Saarbrücken, und K.J. Vockerodt, Köln.

Die Dahms Elektronik GmbH, bisher Mannheim, hat die Verwaltungs- und Versandabteilung nach 6806 Viernheim, Bürgermeister-Neff-Str. 19, verlegt. Dort befindet sich auch ein Ladengeschäft. Neue Telefonnummer: (0 62 04) 30 33, Telex 04 65 402. Das Verkaufsgeschäft in Mannheim M1,6 wird weiterhin als Filiale geführt.

Satelliten

Die europäische Weltraumagentur (Esa) hat eine wichtige Entscheidung getroffen, obwohl die Bundesrepublik Deutschland im Hinblick auf den Wechsel des zuständigen Ministers (V. Hauff anstelle Matthöfer) noch nicht voll zustimmen konnte. Es wurde beschlossen, zwei Fernmeldesatelliten vom Typ ECS (European Communication Satellite) bauen zu lassen. Über diese Satelliten sollen in den 80er Jahren wesentliche Teile des europäischen Nachrichtenverkehrs abgewickelt werden. Hersteller sind Erno/Bremen und Matra/Frankreich). Über die Realisation des ersten Fernsehsatelliten für Direktempfang (M-Sat) und des maritimen Fernmeldesatelliten Marots 2 sowie über die Freigabe der Serienfertigung von sechs Raketen des Typs Ariane konnte noch keine Einigung erzielt werden.

Veranstaltungen und Termine

Im Rahmen der Photokina 1978 in Köln (15. bis 21. September) findet am 19. und 20.9. im Kölner Messe-Kongreßzentrum Ost der Kongreß „Audiovisuelle Medien in Wirtschaft und Verwaltung" statt, veranstaltet vom Deutschen Institut für Betriebswirtschaft (DIB), Frankfurt, und dem Centrum Audiovisuelle Communication e. V. (cAVcom), Wuppertal. Das vorläufige Programm verspricht zahlreiche Vorträge und Vorführungen, die, lt. Mitteilung der Veranstalter, den generellen Einsatz von AV-Medien verbessern, die theoretischen Grundlagen erhärten und neues praktisches Wissen fördern sowie die Kontakte zwischen Anwendern und Herstellern von Hard- und Software intensivieren sollen. Auskünfte: Messe- und Ausstellungs Ges. mbH, Köln, Postfach 21 07 60, D-5000 Köln 21. Teilnehmergebühr: 590 DM.

Ein Fernsehsymposium „Bratislava '78" wird aus Anlaß des 25jährigen Bestehens des tschechoslowakischen Fernsehens vom 26. bis 29. September in Bratislava (Preßburg) mit internationaler Beteiligung veranstaltet. Themen sind die Entwicklung des Fernsehens in den Ländern der OIRT (dem östlichen Pendant der EBU) und in der Welt, neue Richtungen in der Produktion von Fernsehprogrammen, Sendung und Verteilung des Fernsehsignals, Rechnertechnik im Studiobereich, Magnetbandaufzeichnung und internationaler Fernseh-Programmaustausch. Auskünfte: Ceskoslovenská televize Bratislava, Mlýnská dolina, 800 00 Bratislava/CSSR.

Für die Zeit vom 8. bis 21. September hat das amerikanische Generalkonsulat München eine preiswerte Gruppenreise zur WESCON'78 vorbereitet. Der Preis beträgt 2450 DM (Flug, Hotel 1. Klasse, Stadtrundfahrten etc.). Vorgesehen sind sechs ganze Tage am Ausstellungsort Los Angeles, Besuche in San Francisco und New York sowie Betriebsbesichtigungen bei US-Firmen. An der WESCON nehmen rd. 600 US-Firmen teil. Auskünfte: Amerikanisches Generalkonsulat München c/o Herr Kietz, Königinstr. 5, 8000 München 22, Tel.: 0 89/2 30 17 51.

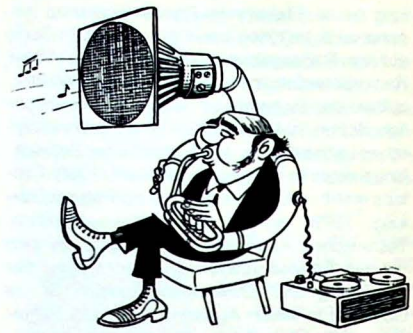
„Elektronische Textkommunikation – Technik – Anwendung – Gesellschaftliche Aspekte" heißt ein Symposium, das der Münchner Kreis vom 12. bis 15. Juni in München (Kongreßhalle des Kongreßzentrums München-Messegelände) durchführt. Entgegen der sonstigen Gepflogenheit ist Interessenten diesmal der Zutritt gestattet. Das Vortragsprogramm bietet eine fast verwirrende Zusammenstellung von Themen: Videotext (5 Vorträge), Bildschirmtext (4), Bildschirmtext-Anwendung (5 plus Podiumsdiskussion), Bürokommunikation (6), Übertragung von Textbildern (4), Fernkopien (3), Textkommunikationssysteme (3), Anwendung und Auswirkung neuer Formen der Bürokommunikation (7), dazu eine Podiumsdiskussion über Anwendung neuer Formen der Bürokommunikation. Auskünfte: Münchner Kreis, Ludwigstr. 8, D-8000 München 22, Wissenschaftliche Leitung: Prof. Dr.-Ing. Kaiser, Stuttgart. Teilnehmergebühr: 140 DM.

Audiovision

S. Kuraku von National-Panasonic, Hamburg, nannte auf einer Presseveranstaltung in Hamburg interessante Zahlen vom Weltmarkt der Videokassetten-Recorder für das Heim aus japanischer Sicht. 1976 wurden in Japan von allen damit befaßten Firmen zusammen 279 000 Geräte hergestellt und davon 139 000 exportiert, was einem Exportanteil von 49 % entspricht. 1977: Produktion 682 000, davon blieben 280 000 in Japan (Exportquote 59 %). Prognose für 1978: 1,4 Mio. Produktion, 550 000 bleiben in Japan, 850 000 werden exportiert (Exportquote 60 %), davon 250 000 nach Europa, hier wiederum 125 000 in die Bundesrepublik Deutschland.

Sony und die japanische Fluggesellschaft All Nippon Airways (ANA) haben ein neues In-flight-Projektions-Farbfernsehsystem für die neuen Lockheed-Tristar-Maschinen von ANA entwickelt. Der 3-Röhren-Projektor hat einen 125-cm-Bildschirm und kann unter normalen Lichtbedingungen in den Kabinen betrachtet werden. Die Programme kommen von Betamax- oder U-matic-Geräten, außerdem sollen mit einer Farbkamera interessante Außenaufnahmen während des Fluges übertragen werden.

Fichtel & Sachs, Schweinfurt, hat schon im Jahre 1976 ein eigenes Videostudio in Betrieb genommen, um den Händler-Kundendienst zu unterstützen. Bis dahin wurde in den Lehrsälen des Unternehmens die Unterweisung an den Motoren jeweils in Gruppen von bis zu acht Monteuren mit je einem Ausbilder durchgeführt – für 30 Lehrgangsteilnehmer waren bis zu fünf Ausbilder nötig. Nunmehr werden von einem Leitstand aus die Handgriffe am Objekt durch einen Lehrmeister demonstriert. Eine Kamera überträgt das Geschehen auf sechs Monitore an den Arbeitsplätzen, wo jeweils drei oder vier Lehrgangsteilnehmer das im Bild Gezeigte manuell nachvollziehen. Ein zweiter Ausbilder geht von Platz zu Platz und leistet Hilfestellung. Neben diesem Live-Lehrgang gibt es noch vorfabrizierte Programme, die vom Recorder über die Monitore laufen. Diese konzentrierte Ausbildung ermöglicht es, daß jetzt jährlich 1200 Mitarbeiter der Geschäftspartner geschult werden können, wobei sich der Einsatz von Ausbildern wesentlich vermindert. Eine solche Rationalisierung ist nötig, denn Fichtel & Sachs und die Tochtergesellschaft Herkules-Werke, Nürnberg, haben allein im Inland 3800 Service-Stellen mit meist mehreren Monteuren. Mit Hilfe der Videoprogramme lassen sich die Lehrgänge dezentralisieren. Dafür steht seit Anfang 1977 ein von der Sony GmbH aufgebautes Studio zur Verfügung, mit einem großen Bild/Ton-Mischpult, zahlreichen Monitoren, schallsicher getrennten Aufnahmeräumen mit Sprecherkabinen, Kommandoeinrichtungen usw.



CB

Nach den Worten von Wolfgang Brunner (dnt), Vorsitzender des Fachverbandes für Funksprechanlagen kleiner Leistung, steckt im Markt für CB-Funkgeräte noch eine große Reserve, obwohl, Schätzungen zufolge, im Bundesgebiet bereits 1,7 Mio. derartiger Anlagen im Betrieb sind. Von den bei der Bundespost meldepflichtigen Feststationen sind 45 000 registriert. Wie Brunner weiter mitteilt, erwartet die Bundespost in den beiden kommenden Jahren eine Verdoppelung der Zahl der betriebenen CB-Geräte.

Der amerikanische CB-Markt ist vollständig in fernöstlicher Hand. Etwa 85 % der Umsätze werden mit japanischen Geräten getätigt, 6 % kommen aus Taiwan und Hongkong, so daß für die US-Hersteller schmale 9 % übrigbleiben. Das Umsatzvolumen lag 1976 bei rd. 17 Mio. Geräten und sank 1977 auf 8,1 Mio. Stück. Massive Proteste der einheimischen Produzenten, flankiert von Meldungen über Firmenzusammenbrüche, haben Präsident Carter veranlaßt, auf Empfehlung der Regierungs-Kommission für internationalen Handel (ITC) den Einfuhrzoll von jetzt 6 % vom Wert auf 15 % für 1978 zu erhöhen; in den dann folgenden Jahren wird der Zoll jeweils um 3 % gesenkt, bis er wieder 6 % erreicht hat. Das Votum der ITC war nicht einstimmig, drei Mitglieder schlugen eine Zollerhöhung auf 36 % vor. Parallel zur Zollerhöhung hat die US-Regierung beschlossen, den 1500 Mitarbeitern der Hy-Gain Electronics Corp., einstmals führender Hersteller von CB-Geräten in den USA, die ihre Arbeitsplätze verloren haben, finanzielle Unterstützung zu gewähren. – Daß der US-CB-Markt Schwächen zeigt, geht aus der Importstatistik hervor: Im I. Quartal 1978 wurden aus Japan nur noch 744 000 CB-Geräte eingeführt, oder 62,5 % weniger als im gleichen Vorjahreszeitraum.

Professionelle Funksprechgeräte, Funkanlagen und Richtfunktechnik

Hannover bietet in jedem Jahr unverdrossen einen guten Überblick über die technischen Verbesserungen der Funksprechgeräte. Der Trend geht zum noch einfacher zu bedienenden Modell, das noch kleiner und noch leichter wird. Dieses Ziel ist nicht ohne Mühe zu erreichen, weil dank Dickschicht- und Dünnfilmtechnik die Geräte schon seit einigen Jahren volumenmäßig kaum noch zu verbessern sind. In mancher Hinsicht wenden sich die Konstrukteure den Details zu, etwa neuartigen Halterungen und den Variationen des Folgerufes.

Datenterminals für den Polizeieinsatz, bestimmt zum direkten Verkehr mit den Landeskriminalämtern oder sogar mit dem Großcomputer des Bundeskriminalamtes, sind jetzt auch aus deutscher Fertigung im Angebot; ein amerikanisches Kleinstmodell für den Streifenbeamten zu Fuß oder zu Pferde ist ein rechtes Wunderwerk der Technik – immer vorausgesetzt, daß es ebenso gut funktioniert wie es ausschaut.

Beim Autotelefon, dem reichlich kostspieligen, bemühen sich die Hersteller um Steigerung des Komforts, etwa durch bessere Bedienmöglichkeiten auch durch den Chef im Fond des Wagens. Zielwahlspeicher, die man selbst programmieren kann, nehmen bis zu 40 Rufnummern auf. Damit dürfte selbst der vielbeschäftigste Manager auskommen. Für den sogenannten kleinen Mann ist das Autotelefon wegen seines Preises (um 15 000 DM) und der hohen monatlichen Gebühren ohnehin nicht erschwinglich; hierzulande liegt die Teilnehmerzahl am öbL noch immer unter 10 000.

Bei den immer beliebter werdenden Personenrufanlagen unterscheidet man drei Betriebsarten: frei strahlend im VHF-Bereich, desgleichen im UHF-Bereich und mit Induktionsschleifen innerhalb der Gebäude. Die Rufempfänger werden immer kleiner und damit handlicher, sicherlich aber nicht billiger. Von der einfachen Tonrufanlage ist man schon weit weg; mit Zifferndisplays können schon detaillierte Nachrichten übermittelt werden, wenn man die Bedeutung der Zahlengruppe vorher sorgfältig abgesprochen hat. Sprachübermittlung zum gerufenen Teilnehmer ist üblich, Gegensprechen zwischen Teilnehmer und Zentrale bis hin zum Überleiten von ankommenden Telefongesprächen zum Teilnehmer kann mit Hilfe von Rufempfängern mit angestecktem Senderteil bewerkstelligt werden. Hilfreich sind Quittungsrufempfänger für den Autotelefonbetrieb, die den Teilnehmer immer dann über einen angekommenen Anruf informiert, wenn er sich vom Wagen entfernt hat – sozusagen eine Funkbrücke en miniature.

Vom Eurosignaldienst war in Hannover nur wenig die Rede. Dieser für die Bundespost kostspielige Dienst setzt sich nur zögernd durch, in Frankreich noch langsamer als hierzulande. Nachdem es jetzt einige maritime Nachrichtensatelliten vom Typ Marisat gibt, dürfte sich der Schiffsnachrichtenverkehr von und zur Küste mehr und mehr auf diesen ungemein betriebssicheren Weg verlagern. Die Geräte sind entwickelt. Aber auch der „gewöhnliche" Kurzwellenfunk wird ausgebaut. In Hannover sah man eine hochinteressante Kombination diverser Einzelgeräte für den Punkt-zu-Punkt-Fernschreibverkehr im KW-Bereich, darunter eine Fehlererkennungs- und -korrigiereinrichtung.

Zum Schiffsfunk gehört auch eine neue, recht preisgünstige 55-Kanal-UKW-Funksprechanlage für kleine Schiffe bzw. Jachten mit allerlei technischen Überraschungen.

Die Richtfunktechnik wartete mit zahlreichen Weiterentwicklungen auf, die z. T. der Betriebssicherheit zugute kommen, darunter gibt es Geräte mit „Heiß"- und mit „Kalt"-Reserve. Zubringer-Richtfunkstrecken mit bis zu 24 Kanälen sind bereits in den 15-GHz-Bereich vorgedrungen, wo sie mit Parabolspiegeln von nur noch 24 cm Durchmesser auskommen – günstig für den mobilen Betrieb.
Nachstehend die Einzelheiten:

Mobilfunk – kompakter und leistungsfähiger

Eine Neukonstruktion ist das UKW-Sprechfunkgerät Telecar TE von *AEG-Telefunken*, gezeigt auf der diesjährigen Hannover-Messe. Der kompakte Aufbau macht den Einbau problemlos; das Gerät paßt in den genormten Autoradio-Ausschnitt des Armaturenbrettes oder direkt darunter. Es kann als Fahrzeug- oder als Feststation benutzt werden. Ausgelegt ist es für den 160-MHz-Bereich des nichtöffentlichen beweglichen Landfunkdienstes (nöbL, 146...174 MHz) mit 6 W oder 12 W Leistung. Es stehen maximal sechs Kanäle zur Verfügung. Ein 5-Ton-Folge-Rufsystem ermöglicht selektives Rufen des einzelnen Teilnehmers oder bei Gruppenruf eines ausgewählten Teilnehmerkreises. Der gleiche Hersteller fertigt das Vielkanal-Sprechfunkgerät FuG 8a/FuG 8b. Die erste Variante ermöglicht Wechselsprechen im Unter- und Oberband (240 Kanäle) und bedingtes Gegensprechen mit Bandwechsel (120 Kanäle), die zweite Ausführung Wechselsprechen im Ober- und Unterband und Gegensprechen mit Bandwechsel (120 Kanäle). Das Unterband reicht von Kanal 400 bis 519 = 75, 275 bis 77,655 MHz; das Oberband, ebenfalls mit den Kanälen 400 bis 519, überstreicht 85,075 bis 87,455 MHz. Der Kanalabstand ist 20 kHz. Modulationsarten sind F 3 und F 9, die Senderleistung erreicht 10 W an 50 Ω. Die Stromversorgung erfolgt in der Regel aus dem 12,6-V-Sammler oder am 25,2-V-Netz mit Vorsatzwandler.

Robert Bosch, Geschäftsbereich Elektronik, zeigte als Neuheit ein weiterentwickeltes Bedienteil für alle Fahrzeug-Funkgeräte des Typs KF-Minitip. Das Gehäuse von der Größe eines Trokkenrasierers (Gewicht 220 g) wird mit dem Sprechfunkgerät über Spezialkabel verbunden; der Sender/Empfänger kann nunmehr unter dem Sitz oder im Kofferraum „TÜV-freundlich" untergebracht werden. – Der Unfall- und Katastrophenschutz in Waldgebieten, die Forstarbeiten sowie die Unfallsicherung im Ein-Mann-Betrieb lassen sich durch Funk wesentlich verbessern. Die Bundespost gab dafür die einheitliche Frequenz von 69,95 MHz (4-m-Band) frei. Für den hier genannten Einsatz hat Bosch eine vollständige Familie von Hand- und Fahrzeug- und Feststationen entwickelt. Die nach einem Pflichtenheft gebauten Geräte haben eine maximale Sendeleistung von 6 W, was etwa der zulässigen Reichweite von 30 km entspricht (*Bild 1*).

Die mit Sicherheitsaufgaben betrauten Behörden und Organisationen verlangen Vielkanal-Handfunksprechgeräte. Hierfür liefert Bosch das tragbare Kompaktgerät HFG 100 (HFG 120) mit 184 (306) schaltbaren Kanälen im 2-m-(4-m-) Band für Wechselsprechen und bedingtes Gegensprechen (*Bild 2*). Alle Frequenzen werden von einem PLL-Oszillator erzeugt; er macht Einzelquarze überflüssig. Die Stromversorgung erfolgt aus einem schnelladefähigen Akkumulator. Das Gerät ist staubdicht und spritzwasserfest und darf in einem Temperaturbereich von – 25 °C bis 60 °C benutzt werden.

Eine interessante Neuerung von Bosch ist ein „Funkmeldesystem", das den Sprechverkehr wesentlich rationalisiert. Man weiß, daß etwa die Hälfte des Funkverkehrs zwischen Fahrzeugen und Leitstelle aus immer wiederkehrenden Meldungen besteht. Sie lassen sich standardisieren und als digital codiertes Signal in Sekundenbruchteilen übermitteln. Insbesondere im Funkverkehr der Sicherheitsbehörden macht sich die damit erreichbare Verkürzung des Verkehrs wohltuend bemerkbar, auch erhöht sie die Abhörsicherheit. Das Zusammenschalten mit vorhandenen Geräten ist leicht möglich; das neue Zusatzgerät hat die Größe eines Autoradios (für den mobilen Einsatz) bzw. die Form eines 19-Zoll-Einschubgestelles in der Feststation.

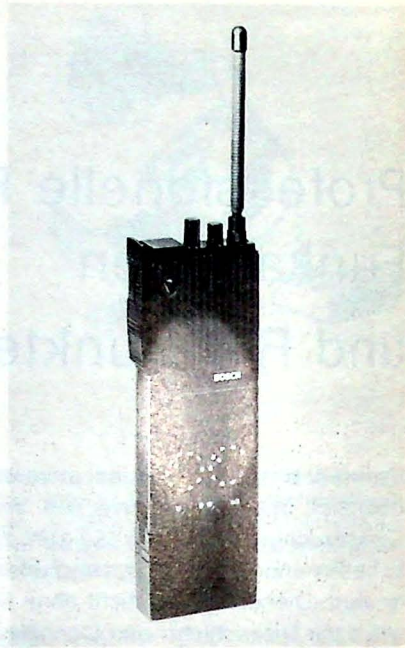


Bild 2. Vielkanal-Handfunksprechgerät von Bosch. Typ FuG 10a/13a. Bosch-Bezeichnung HFG 100/HFG 130, mit PLL-Oszillator für 184 bzw. 306 Kanäle

Für das oben erwähnte Handfunksprechgerät HFG 100 liefert Bosch jetzt diverse neue Autohalterungen. Eine davon wird „passiv" genannt; sie nimmt das Handgerät auf und besorgt das Nachladen des Akkumulators. Die andere ist „aktiv", d. h. sie ermöglicht den Funkbetrieb vom Auto aus, indem alle Funktionen des Handfunksprech-

◄ Bild 1. Fahrzeugstation und Taschengerät aus der „Familie" der Forstfunkgeräte von Bosch Elektronik (Konzept Funkwelle Forst)

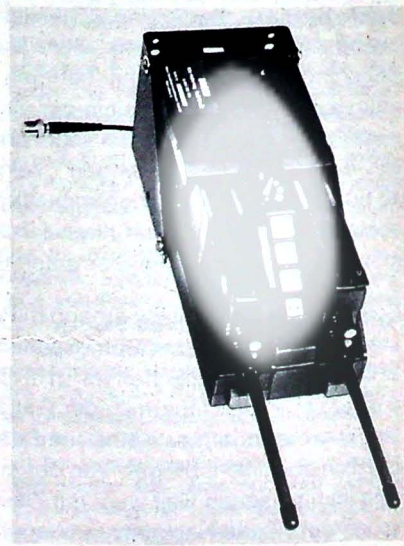


Bild 3. ► Neue Halterung für Handfunksprechgeräte im Auto von Bosch Elektronik

gerätes automatisch auf die Fahrzeughalterung umgeschaltet werden, auch die von der Stab- auf die Fahrzeugantenne (*Bild 3*).

Die *Fernsprech- und Signalbaugesellschaft mbH* (Fernsig) bietet Spezial-Funksprechgeräte für den Untertagebetrieb an („Für Streb und Strecke"). Die außerordentlich ungünstige Ausbreitung von Funkwellen macht die Verwendung eines Wellenleiters in Form eines gut isolierten, mechanisch sehr stabilen Drahtes nötig, an den sich die Funksprechgeräte ankoppeln. *Bild 4* zeigt schematisch den Antennenhaken, bestehend aus einem geschlitzten Ferritring mit aufgebrachten Sende- und Empfangsspulen, der zum Wellenleiter eine enge Kopplung hat. In die Leiterschleife wird auf diese Weise soviel Energie eingebracht, daß auch Geräte, die nicht auf diese Art angekoppelt sind, noch in einigem Abstand Rufsignale empfangen können. Damit entsteht eine Personenrufanlage, bei der sich der Gerufene dann durch Ankoppeln mit dem Antennenhaken in Sprechverbindungen einschalten kann. – In dem hier erwähnten Funksprechgerät wird die Frequenz 253 kHz benutzt, als Ruffrequenz sind 1000 Hz festgelegt. Das Gerät wiegt etwa 900 g. – Die Entwicklung des Gerätes lag bei der Schachtanlage Walsum (Ruhrkohle AG); die Fernsig erwarb für Herstellung und Vertrieb eine Lizenz.

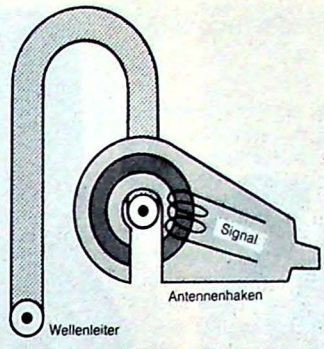


Bild 4. Ankopplung eines Funksprechgerätes an den Wellenleiter in einer Kohlengrube unter Tage mit dem Antennenhaken

Motorola, nach eigenen Angaben der weltgrößte Hersteller von mobilen Funkanlagen, führte in Hannover die UHF-Mobilstation MC 80 vor, ein Erzeugnis der deutschen Motorola-Fabrik in Taunusstein bei Wiesbaden. Die Anlage zeichnet sich durch geringe Abmessungen aus (171 mm x 215 mm x 63 mm, Gewicht o.L. 1,4 kg), durch ein robustes Kunststoffgehäuse, externen Lautsprecher, hohe Selektivität und schnelle Montage. Sie arbeitet im Bereich 440...470 MHz im Simplex/Semiduplex-Betrieb mit einer Sendeleistung von 6 W bzw. 10 W. Empfängerempfindlichkeit: 0,4 µV/m bei einem S/R-Verhältnis von 20 dB (*Bild 5*). – Zu den neueren Geräten von Motorola gehört auch das kleine Handmodell MX 320, für das es eine Autohalterung Converta-Com gibt.

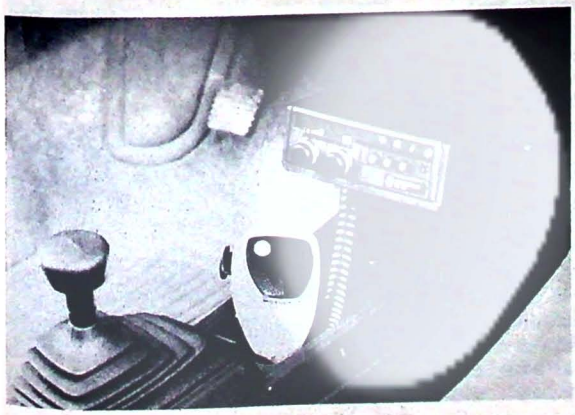
Bei *Storno* war neu das Handfunksprechgerät CQP 800 U (*Bild 6*). „U" deutet auf „Universal" hin; das Gerät kann universell eingesetzt werden und ist in Kompaktform oder mit abgesetztem Bedienteil lieferbar. Man kann bis zu zwölf Kanäle bestücken und es ausrüsten mit Selektivruf (Geber und Auswerter), Quittungsgeber, Gruppenruf, Einfach-, Doppel-, Vier- oder Fünfton-Folgeruf. Der Aufbau mit vielen Dickfilmschaltungen in Modultechnik ermöglicht rasche Fehlerbehebung.

Thomson-CSF entwickelte den VHF-Mobil-Transceiver TMF 323 mit Synthesizer und Mikroprozessor für den Bereich 68,5...88 MHz. Hier können bis zu 200 Kanäle geschaltet werden. Die Kanäle lassen sich individuell in einen PROM-Speicher eingeben und daraus abrufen. Die Kanalnummer wird digital angezeigt. Sendeleistung: 15 W. Die Sender-Frequenzstabilität wird mit besser als 1 kHz bei jedem Kanalabstand (25 kHz, 20 kHz oder 12,5 kHz) genannt. – Analog zu dieser Fest- oder Fahrzeugstation gibt es das Handfunksprechgerät TMF 310, dessen Eigenschaften bis auf die Sendeleistung ähnlich sind. Es wird je nach der gewünschten Sendeleistung von 1 W bzw. 4 W aus zwei verschiedenen NiCd-Akkumulatoren gespeist.

Datenfunkgerät – am Hosenbund

Bei Personen- und Kraftwagen-Fahndungen ist der rasche Zugriff zum Computer des Landes- oder des Bundeskriminalamtes von entscheidender Bedeutung. Bisher gab es nur die funktelefonische Anfrage bei der Zentrale, die den Computer anzapfte und das Ergebnis funktelefonisch dem Streifenbeamten meldete.

Motorola hatte schon vor einem Jahr Terminals gezeigt, die in Polizeikraftwagen eingesetzt werden und direkten Datensichtverkehr mit einem Zentralcomputer über Funk ermöglichen. Die neueste Ausführung (*Bild 7*) ist bereits in 50 Kripo-Wagen eingebaut; mit ihr kann der BKA-Großcomputer mit seinen mehr als 1 Million gespeicherten Angaben direkt befragt werden. Der Vorgang dauert zwischen drei und zehn Sekunden und ist abhörsicher, denn die



◀ Bild 5. Sehr kleine Mobilfunkstation, Typ MC 80, von Motorola

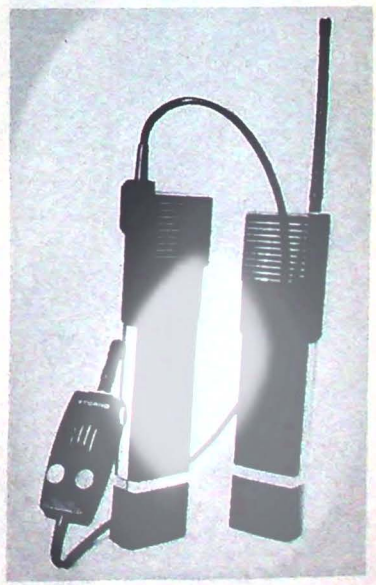


Bild 6. ▶ Das neue, universal einsetzbare Handfunksprechgerät CQP 800 U von Storno

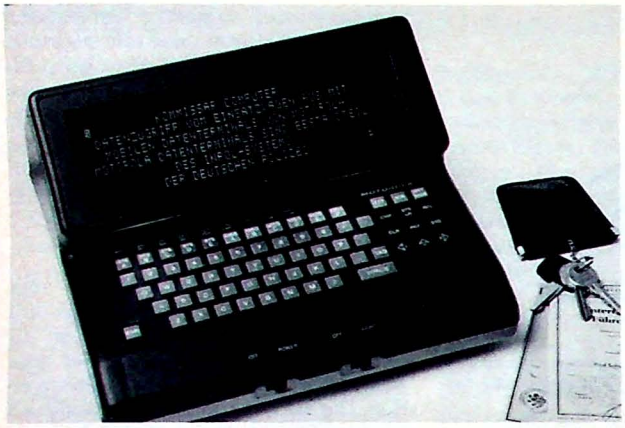


Bild 7. Datenterminal für Polizeistreifenwagen zum direkten Verkehr mit den Computern der Landeskriminalämter oder des Bundeskriminalamtes (Motorola)

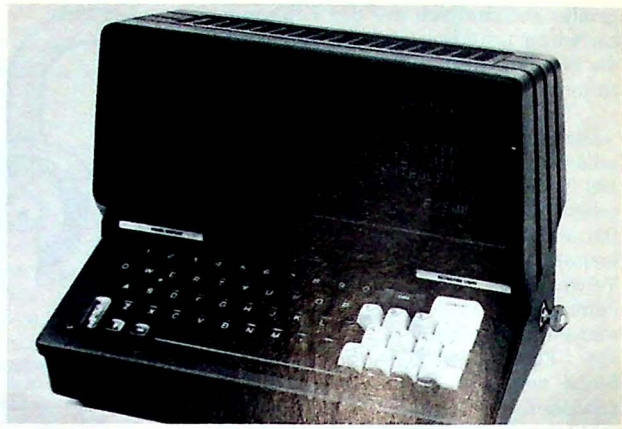


Bild 9. Das von Bosch Elektronik entwickelte Datenterminal für Polizeistreifenwagen. Es wird zur Zeit im Bereich eines Landeskriminalamtes erprobt

Informationen sind verschlüsselt und durch einen besonderen Code gesichert.

Die neueste Weiterentwicklung ist das Miniatur- und Datenterminal in der Größe eines Taschenbuches, das selbst ein Streifenbeamter zu Fuß oder zu Pferde mit sich führen kann. Auch mit diesem „Winzling" läßt sich der Zentralcomputer des BKA direkt anfragen (*Bild 8*).

Auch *Bosch Elektronik* entwickelte ein Datenfunksystem für den mobilen Polizeieinsatz. Vom Streifenwagen aus ist direkter Computerzugriff sichergestellt. Mit der Tastatur ähnlich einer Schreibmaschine werden die Anfragen deutlich lesbar auf den Bildschirm getippt und mit einem Druck auf die Sendetaste in die Zentrale gegeben. Umgekehrt erscheinen die Antworten auf dem Bildschirm. Bei Bedarf kann auch ein Drucker angeschlossen werden. Die geringen Abmessungen des Terminals machen die Unterbringung im Polizeifahrzeug problemlos (*Bild 9*).

Bild 8. Kleinst-Datenterminal für den beweglichen Einsatz der Streifenpolizei, nicht größer als ein Taschenbuch und ebenso leistungsfähig wie das in Bild 9 gezeigte Modell (Motorola)

Autotelefon – noch komfortabler

Das Autotelefon ist keine billige Sache – weder vom Anschaffungspreis her noch von den monatlichen Gebühren. Um mehr Anreiz für den Einbau zu schaffen – heute gibt es im Bundesgebiet noch keine 10 000 Autotelefon-Besitzer –, werden der Komfort und die Bedienungserleichterungen besonders gepflegt. Wer für diese Einrichtung ebensoviel bezahlt wie für einen Mittelklassewagen, soll es bequem haben.

Bosch hat seine Autotelefone der Baureihe OF 4 um das Modell OF 4 C mit Detailverbesserungen erweitert, um es, wie Bosch sagt, „zum technischen Medium 1. Klasse" zu machen. Neu ist beispielsweise der selbst programmierbare Zielwahlspeicher für 20 oder 40 Rufnummern, die man selbst auswählt, einspeichert und wieder löschen kann. Die gespeicherten Rufnummern lassen sich über die Tastatur beliebig erweitern, z. B. bei Sammelnummern mit Durchwahlmöglichkeit ins Nebenstellennetz. Neu ist auch der Wahlstart bei aufgelegtem Hörer. Man gibt die Rufnummer ein bzw. ruft sie vom Speicher ab und drückt die Wahlstarttaste. Die Automatik sucht sich dann einen freien Kanal mit guter Feldstärke und stellt die Verbindung her, wobei das Freizeichen deutlich hörbar ist. Erst dann wird der Hörer abgehoben. Ist der Anschluß besetzt, genügt ein erneutes Drücken der Wahlstarttaste. So kann man auch den Notruf 110 speichern und bei Gefahr durch Knopfdruck abrufen (*Bild 10*). Als Sonderausstattung ist ein integrierter Gebührenzähler zu haben.

Bei *TeKaDe* hat man sich Gedanken darüber gemacht, wie man das Telefonieren im Auto für den im Fond Sitzenden bequemer machen kann. In der Regel befindet sich das Bedienteil vorn im Wagen, wo es Fahrer und Beifahrer leicht erreichen können. Also entwickelte TeKaDe eine Weiche für den Anschluß eines zweiten Bediengerätes, das dann hinten im Wagen montiert wird. Beide arbeiten unabhängig voneinander und speichern bis zu 15 Rufnummern.

Bosch löst das Problem anders: Das Bedienteil des Autotelefons befindet sich auf dem Gehäuse der Antriebswelle, zwischen den Vordersitzen schwenkbar. Aufrecht: es sitzt zwischen den Vorderlehnen und kann von hinten leicht erreicht werden; waagerecht: es ist griffbereit für Fahrer oder Beifahrer.

Bild 10. Bedienungsfeld des neuen Bosch-Autotelefons OF 4 C

Personenrufanlagen – jetzt mit Mikroprozessor-Steuerung

Immer mehr Betriebe gehen dazu über, leitende Mitarbeiter mit einem drahtlos arbeitenden Personensuchempfänger auszurüsten. Einfachste Ausführungen lassen es beim Träger lediglich piepsen; er setzt sich dann telefonisch mit der Zentrale in Verbindung. Die nächste Komfortstufe ist die direkte Ansprache des Trägers durch die Zentrale; er weiß dann sofort, was zu tun ist („Herr Lehmann, bitte, in zehn Minuten sollen Sie in Ihrem Zimmer sein, Herr...erwartet Sie dort"). Dritte Stufe: Gegensprechen mit der Zentrale und womöglich sogar Einschalten in ein Telefongespräch, allerdings mit limitierter Sprechzeit.

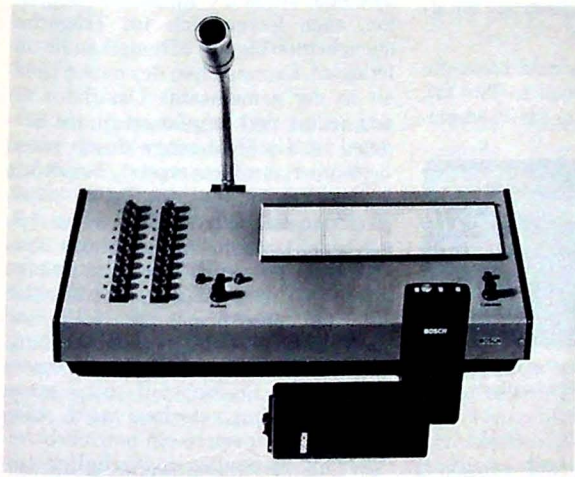


Bild 11. Zentralstation für die Bosch-Personenrufanlage

AEG-Telefunken hat sein System D 600 von einer simplen Personenrufanlage zur vollwertigen innerbetrieblichen Nachrichtenanlage weiterentwickelt; sie wurde in Hannover mit acht möglichen Betriebsarten vorgeführt (höchste Komfortstufe: innerbetriebliches Taschentelefon). Die neuvorgestellten Sender-/Empfängergeräte sind volumenmäßig um bis zu 36 % verringert worden, und sie wiegen gegenüber den Vorläufermodellen bis zu einem Drittel weniger.

Bosch Elektronik entwickelte seine drahtlose Personenrufanlage ebenfalls weiter; bis zu 900 Teilnehmer können direkt angesprochen werden und sind nicht mehr auf akustische und/oder optische Signale angewiesen. Der Empfänger ist jetzt 118 mm x 53 mm x 20 mm groß und wiegt nur noch 140 g. Der Empfänger ist ständig empfangsbereit; bei Anruf ertönt zunächst ein Rufsignal, und dann folgt die Sprachdurchsage. Die Nachricht wird in der Regel von dem Bedienpult in der Sendezentrale durchgegeben, das beim Pförtner oder in der Telefonzentrale steht. Eine Überleiteinrichtung ermöglicht aber auch, den Teilnehmer direkt und ohne Zwischenschaltung der Vermittlung von jeder Nebenstelle einer Telefonanlage direkt anzusprechen. Ist der Teilnehmer außer Haus, so befindet sich sein Empfänger zwecks Akku-Aufladung im Laderegal. In diesem Fall wird der Anrufer durch ein „Abwesenheitssignal" informiert.

Neu bei *Philips* ist die digitale Personenrufanlage DP 6000. Sie ist wahlweise verwendbar mit Induktionsschleifen in Gebäuden und mit UKW- und UHF-Trägerfrequenzen, also frei strahlend. Wesentlich ist die Einrichtung der Display-Übermittlung, d. h. man kann der gesuchten Person eine 1-, 3- oder 5stellige Zifferninformation senden, die entweder manuell oder automatisch am Steuergerät ausgelöst wird. Die für die Zifferninformation benötigte numerische Anzeige läßt sich in wenigen Sekunden in den dafür bereits serienmäßig ausgerüsteten Empfänger einsetzen. Für einfache Mitteilungen genügt eine einziffrige Anzeige (Beispiel: 1 bedeutet „Sekretärin anrufen", 2 „zur Rezeption gehen" ...usw). Ideal für ausführliche, codierte Mitteilungen ist die 5-Ziffer-Display-Einrichtung, mit ihr können komplette Telefonnummern übermittelt werden. Auch Sprache kann empfangen werden, wobei die Deutlichkeit und Lautstärke derart ist, daß der Empfänger in der oberen Jackentasche bleiben kann, wo man ihn zumeist unterbringt.

Die DP-6000-Technik läßt sich mit Fernsprechanlagen und Gegensprechsystemen koppeln. Das Spitzenmodell ist mit einem Mikroprozessor ausgerüstet, der nach Kundenwünschen von Ort programmiert wird; er enthält zusätzlich acht Eingänge für externe Steuerungen. Die Vertraulichkeit der Durchsage ist sichergestellt, weil nur der Empfänger anspricht, dessen Rufnummer gewählt wurde. Daher können selbst benachbarte Personensuchanlagen mit der gleichen Frequenz arbeiten; die einzelnen Systeme müssen dann nur unterschiedliche Anlage-Kennnummern benutzen. Sind die örtlichen Bedingungen derart, daß eine Sprachübermittlung nicht möglich ist, dann ist dieses digitale Rufsystem besonders angebracht, weil damit die Kapazität erheblich wächst; die Übermittlung des Ruftones und einer 5-Ziffern-Information dauern insgesamt nur 200 ms. – Wenn der Empfänger viel in lärmerfüllten Räumen benutzt wird, läßt er sich mit Ohrhörer ausrüsten.

Bild 12. Der kleine Personensuch-Empfänger der Philips-Anlage DP 6000; er zeigt oben eine fünfstellige Zifferninformation

Ein wesentlicher Vorteil der neuen Anlage ist die Kombinationsmöglichkeit des Taschenempfängers mit einem Rücksprechsender, was durch einfaches Zusammenstecken möglich ist (Bausteintechnik).

Sowohl *Motorola* als auch *Bosch Elektronik* bringen verbesserte tragbare Anrufmelder heraus. Bei Motorola heißt er Pageboy II und bei Bosch Quittungsrufempfänger QRE. Beide sind in den Bereichen 68...87,5 MHz, 146...174 MHz und 450...470 MHz brauchbar. Ihre Wirkungsweise ist die folgende: Die Zentrale ruft selektiv einen Funkteilnehmer an, der sein Fahrzeug verlassen hat. Dieser Ruf wird von der Fahrzeugstation mit einem 5-Tonfolger-Ruf quittiert; er signalisiert, daß die Mobilstation nicht besetzt ist. Der eingebaute Geber sendet den gleichen Ruf zum Anrufmelder, dessen Träger sich dann über seine Station oder per Telefon melden kann. Gewicht: 140 g, Größe: wie eine Zigarettenpackung. Betrieb: NiCd-Akku mit einer Ladezeit von 10...12 Stunden.

Eurosignal – wenig Neues

Auf dem Gebiet des europäischen Funkrufes Eurosignal tut sich z. Zt. wenig. Den Stand der Angelegenheit vermittelte unser Beitrag in Heft 9/1978, S. 389. Die dort auf S. 391 veröffentlichte Karte von Frankreich ist ergänzungsbedürftig, weil der Funkrufdienst inzwischen weiter verbreitet ist, vornehmlich in Richtung Süden. Allerdings verläuft die Teilnahmebereitschaft in Frankreich nicht so, daß sich die französische Postverwaltung, die übrigens die Empfänger vermietet, zu großen Anstrengungen verpflichtet fühlt.

Thomson-CSF propagiert weiter seinen Empfänger TMF 900 R, den wir schon vor zwei Jahren beschrieben. Er kann wahlweise sowohl als Taschengerät als auch mit einer speziellen Halterung im Auto betrieben werden; ein Ladegerät für den eingesetzten NiCd-Sammler ist erhältlich.

Standard Elektrik Lorenz bietet ein eigenes Empfängermodell an (*Bild 13*); es ist ebenso leicht wie das Thomson-CSF-Gerät, hat aber mit 185 mm x 75 mm x 19 mm etwas andere Abmessungen.

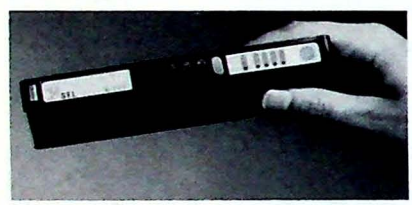


Bild 13. Von der Standard Elektrik Lorenz entwikkelter, sehr kleiner und leichter Empfänger für den Eurosignaldienst

Nachrichtenverkehr – Übergang zum Satelliten

Die Hannover-Messe gewährte einige, allerdings kaum umfassende oder gar vollständige Einblicke in Fortschritte des Funknachrichtenverkehrs und der damit zusammenhängenden Techniken.

Bei *AEG-Telefunken* gab es ein Zusatzgerät für die automatische Peilung zu sehen, genannt Einkanalpeiler EP 1650 (*Bild 14*) und bestimmt für Peilungen im gesamten VHF- und UHF-Bereich mit allen in diesen Bereichen üblichen Modulationen. Er ist insbesondere für mobilen Einsatz geeignet. Die einfache Bedienung und die kombinierte Digital/Analog-Anzeige des Peilwinkels stellt an den Bedienenden geringe Anforderungen. Das verwendete Peilverfahren – eine elektronisch rotierende Peilantenne liefert die Spannung, deren Modulation die Richtungsinformation enthält – ermöglicht die Hf-technische Verarbeitung in einem einzigen Kanal in einem handelsüblichen Empfänger. Das Gerät wurde bewußt als Zusatz konzipiert, um es mit allen Empfängern zusammenschalten zu können – etwa mit schmalbandigen oder in Kanälen gerasterten, wenn nur bestimmte Kanäle oder Frequenzbänder beobachtet werden sollen. Die für den Betrieb benötigten Antennen stehen zur Verfügung, etwa H-Adcock-Antennen auf ausfahrbaren Masten für semimobilen und stationären Einsatz. Es gibt auch ein empfindliches, tarnbares U-Adcock-System, das Peilungen während der Fahrt ermöglicht.

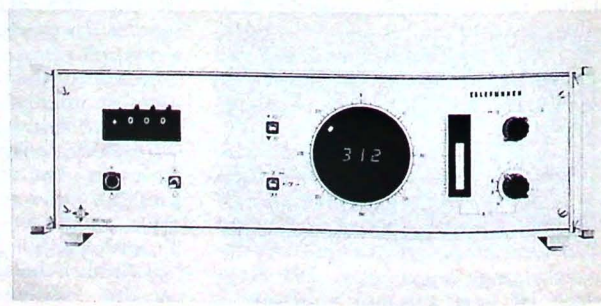


Bild 14. Einkanalpeiler EP 1650 von AEG-Telefunken mit analoger und digitaler Anzeige des Peilwinkels, gedacht als Zusatz zu jedem beliebigen Empfänger

Auf dem Richtfunksektor präsentiert AEG-Telefunken ebenfalls einige Neuheiten, u. a. das neue Richtfunkgerät FM 960-1260-TV/6700, das im Radiofrequenzbereich 6770 ±340 MHz) arbeitet. Es überträgt 1260 Fernsprechkanäle oder einen TV-Kanal mit Begleitton, auch lassen sich im Trägerfrequenzbetrieb bis zu 13 Dienstkanäle unterlagern. Kennzeichen des neuen Gerätes ist der gemeinsame Oszillator für den Sende- und Empfangsteil; im Sendeteil ist die Senderöhre durch einen Festkörperverstärker ersetzt. Zugehörig ist das Modulationsgerät FM 960-1260-TV/70; in Schmalgestellbauweise 7 R, die nur 600 mm Gestellbreite einnimmt. – Neu sind ferner Leitungsersatzschaltungen für den Richtfunkbetrieb mit Linienersatz mit Heiß- und Kaltreserve sowie Diversityempfang. Kaltreserve heißt, daß der Reservesender erst im Störungsfall mit Versorgungsspannung versehen wird, während bei Heißreserve ein betriebsbereiter Stand-By-Sender unverzüglich einschaltet; er wird über PIN-Dioden im Hf-Bereich umgeschaltet.

Hinzuweisen ist schließlich auf das Modulationsgerät PSK 120/70 zum Anschluß an alle Richtfunkgeräte mit einer Zwischenfrequenz von 70 MHz und einer Bandbreite von ≥ 7 MHz. Es arbeitet mit 4-Phasen-Differenzumtastung (4 DCPSK) und ist für eine Übertragungskapazität von 8,448 Mbit/s oder für 120 Gesprächskanäle ausgelegt.

Bild 15. Grundig-Seefunkgerät FK 156 für den UKW-Sprechverkehr in Küstenbereichen, schaltbar auf 55 Kanäle

In Hannover zeigte AEG-Telefunken ferner das Richtfunkgerät FM 15 000, ein Zubringersystem zu Richtfunkstationen vorzugsweise mobiler Netze, geeignet als Ersatz von Kabelzubringern bei Entfernungen bis 6 km. Die Anlage arbeitet im 15-GHz-Bereich und überträgt bis zu 24 Kanäle analog (FDM-Betrieb) und mit einer Bitrate von bis zu 1152 kbit/s digital (TDM-Betrieb), dazu einen Dienstkanal. Der Hf-Teil steckt in einem speziellen Gußgehäuse mit integrierter 24-cm-Parabolantenne.

Grundig zeigte auch in Hannover das auf einigen Bootsausstellungen bereits vorgestellte Seefunkgerät FK 156 mit hervorragenden technischen Daten und einem tragbaren Preis (um 2000 DM) (*Bild 15*). Es läßt sich dank eines PLL-Synthesizers auf 55 international festgelegte Kanäle im Bereich 156,025...157,425 MHz (Senden) und 156,3...162,025 MHz (Empfang) einstellen. Sie werden mit zwei Dekadenschaltern gewählt und sind mit einer LED-Anzeige leicht ablesbar. Die Sendeleistung beträgt 25 W, sie wird in den Kanälen 15 und 17 automatisch auf 1 W begrenzt, um den Notrufkanal 16 von Nachbarkanalstörungen freizuhalten; im Nahbereich können aber auch alle Kanäle mit 1 W betrieben werden. Vorteilhaft ist die Zweikanal-Überwachung (dual watch). Empfangen wird also der jeweilige Arbeitskanal und ständig auch Kanal 16. Der Nf-Verstärker gibt 4 W ab, er ist auf Durchsagebetrieb umschaltbar und bedient dann einen seewasserfesten Druckkammer-Lautsprecher. Geräteabmessungen: 160 mm x 46 mm x 210 mm, Gewicht etwa 2,5 kg.

Bei der *Hagenuk*, Kiel, sah man eine spezielle Kurzwellen-Funkkombination für den Diplomatenfunk und andere Linienfunkzwecke in Bausteinweise, so daß jede gewünschte Kombination herstellbar ist. Da gibt es einen Synthesizer-Exiter für 1,6...30 MHz mit 100-Hz-Schritten und 80 programmierbaren Frequenzen, dann die Telegraph Error Correcting Unit mit dem Automatic Repetition Request (ARQ) und Forward Correcting Facilities (FES) und ein Fehlerkorrekturgerät bei Funkfernschreibbetrieb. Ein Fernschreiber, zugehörig zu diesem KW-Funkplatz, arbeitet mit 50, 75 oder 100 Baud und einem Siebenloch-Streifen, so daß 56 unterschiedliche Zeichen übertragen werden können. Die Senderleistung wird mit 1,1 kW PEP angegeben. Remote Control ist vorgesehen; der Empfänger reicht von 100 kHz bis 30 MHz, hat Frequenzsynthesizer und Digitalablesung in 100 kHz-Schritten (*Bild 16*).

Bei der *SEL* wurde u. a. auf die neue Systemfamilie für den Richtfunk in Bausteinweise hingewiesen. Da gibt es Richtfunk-Schmalbandgeräte, die je nach Bestückung 12, 24, 72 oder 132 Fernsprechkanäle übertragen, durchgehend mit Halbleitern bestückt, oder das Breitband-Richtfunksystem FM 1800-TV/11 200 im 11-GHz-Bereich mit Frequenzmultiplex. Hier gibt es nur noch eine Wanderfeldröhre für die 18-W-Endstufe, sonst nur noch Halbleiter als aktive Elemente.

Siemens informierte eingehend über das Sescasom, eine Schiffsanlage für die Kommunikation über die Marisat-Satelliten, von denen es über den Weltmeeren drei gibt. Sie gelten als Vorläufer des Inmarsat-Systems. Die Schiffsantenne wurde von Dornier entwickelt, das Terminal von Siemens, genannt die „Unterdeckeinheit". Gesendet wird auf 16,4 GHz, empfangen auf 15,4 GHz. Der Antennengewinn beträgt 23 dB, die Polarisation ist rechtszirkular. In der Regel wird mit Telex gearbeitet (Senden 4800 bit/s, Empfangen 1200 bit/s), aber auch Telefonie mit Frequenzmodulation bzw. TDM/TDMA ist möglich.

Karl Tetzner

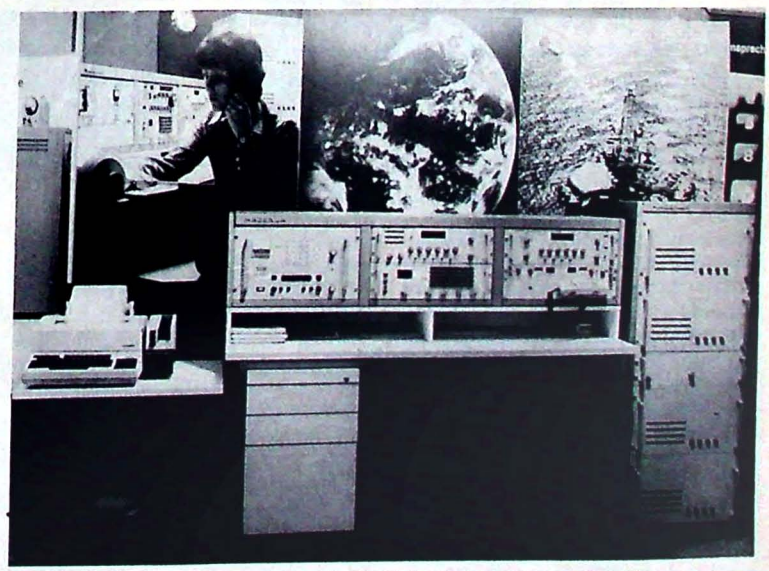


Bild 16. Kombination einer Kurzwellen-Funkstelle für den Linienverkehr von Hagenuk

Es funkt

CB-Geräteinvasion in Hannover

Mit mehr oder weniger großem Einsatz und Gewinn versuchen viele Hersteller und Importeure, auf der erfolgversprechenden CB-Welle mitzuschwimmen. Viele scheinen zu befürchten, in Vergessenheit zu geraten, wenn sie nicht wenigstens ein Funkgerät irgendeines anderen Herstellers unter ihrem Markennamen anbieten. So trifft man dann als aufmerksamer Beobachter immer wieder auf die gleichen Geräte oder auf deren geringfügig modifizierte Brüder.

Nachdem nun die Amplitudenmodulation sich als allgemeiner Standard durchgesetzt hat und die Einseitenbandtechnik in der Bundesrepublik nicht zulässig ist, wendet sich das allgemeine Interesse der Frequenzmodulation zu. CB-Geräte, bei denen auf beide Betriebsarten wahlweise umgeschaltet werden kann, wurden als Neuheit angepriesen und auch zumindest als Prototyp gezeigt. Die Stunde der Wahrheit schlug zumeist bei der Frage nach einem Testgerät – es ist in den meisten Fällen noch nicht zu haben. Wer also mit einem breiten Angebot, d. h. einer großen Auswahl an FM-Geräten liebäugelt, muß sich wohl noch eine Weile gedulden.

Ein Stiefkind in der Gunst der CB-Funker scheinen die Geräte mit abgesetztem Bedienteil zu sein. Der von den Entwicklern groß herausgestellte Vorteil, nämlich der Entzug des Funkgerätes aus dem Blickfeld der Allgemeinheit, speziell der illegalen Interessenten, stellte sich anscheinend als ein Verkaufshemmnis heraus: Ein CB-Gerät hat man, und man zeigt es auch. Wie anders sonst soll man denn seine Funkpotenz besser demonstrieren als mit einer großen, mit vielen verchromten Knöpfen versehenen Autostation? Dagegen scheint das abgesetzte Bedienteil des fernbedienten Geräts wenig imagefördernd zu sein.

Schade eigentlich, denn die fernbedienten Geräte sind ein echter Fortschritt in punkto Sicherheit der Fahrzeuginsassen und des zumeist funkenden Lenkers, der z. B. die Kanalnummer am Bedienteil ablesen kann. Beim Autofahren stört das Funkgerät ohnehin schon genug.

Technologische Fortschritte, bei den Amateurfunkgeräten bereits seit längerem an der Tagesordnung, sind nun auch Bestandteil der CB-Funkgeräte. Wie überall ist auch hier eine zunehmende Miniaturisierung festzustellen. Daß dabei auch die S-Meter immer kleiner werden, ist wohl ein unvermeidlicher Nebeneffekt.

Daneben gab es witzigerweise einen zweiten, dem entgegenlaufenden Trend zu beobachten. Viele Heimstationen haben beachtlich an Umfang zugenommen, nicht zuletzt durch zusätzliche Einbauten, z. B. eine Digitaluhr. Auch zu Hause mausert sich das Funkgerät zum Prestigeobjekt.

Verstärkt beachtet wird auch der Zubehörsektor, und zwar sowohl vom Hersteller als auch vom Kunden. Neben neuen Antennen und Stehwellenmeßbrücken ist als besonderer Gag der Spektrum-Analysator von Stabo zu erwähnen, der mit Hilfe eines serienmäßigen SW-Fernsehgeräts die Beobachtung des Signalspektrums im CB-Band ermöglicht.

Zu guter Letzt seien die vielen bei uns nicht zugelassenen 11-m-Geräte genannt, die zwar offiziell nur für den Export bestimmt sein sollen, die aber – so ein Branchen-insider – „wegen ihres niedrigen Preises, der größeren Ausgangsleistung, den meist 40 Kanälen und der Möglichkeit, Einseitenbandbetrieb durchzuführen", gerne gekauft werden. Es wäre zu bedauern, wenn zunehmendes Schwarzfunken die Post wieder zu einer Verschärfung der zur Zeit liberalen Bestimmungen zwingen würde.

Ein umfangreiches Programm an Zubehörteilen stellte die Firma *Albrecht* in Hannover aus. Neben den heute fast schon zum guten Ton gehörenden Verstärkermikrofonen sind u. a. Mikrofonkopfhörer-Kombinationen, Tisch-/Standmikrofone, Mikrofone mit Sprachkompressoren und Telefonhörersets zu haben. Daneben bietet die Firma ein breites Spektrum an CB-Testgeräten an, welches bis zum Frequenzzähler mit Digitalanzeige reicht. Weiterhin gibt es Netzgeräte und Kombinationen von Netzgerät mit Stehwellenmeßbrücke und Wattmeter. Groß ist das Angebot auch an Funkantennen, sowohl für mobilen als auch stationären Betrieb. Als besonderer Gag bei den stationären Antennen ist eine Zimmerantenne zu erwähnen, die sich mit Federkraft zwischen Boden und Decke einspreizt und die die Dachantenne – falls sie vom Hausbesitzer verboten sein sollte – zu einem Teil ersetzen kann.

Die Firma *Bosch*, deren Funkgeräteprogramm naturgemäß auf dem kommerziellen Sektor liegt, kann nun auch mit einem „Commander" genannten CB-Funkgerät aufwarten. Das kleine, leichte und relativ preiswerte Handfunkgerät ist mit zwei Kanälen ausgerüstet.

Neu bei *DNT* war eine Reihe von CB-Funkgeräten. Bei den Typen der S-Linie, alle für den mobilen Einsatz, handelt es sich um drei Geräte, die entweder mit oder ohne Digital-Frequenz- bzw. -Kanalanzeige sowie mit Tonrufgeber und -auswerter ausgerüstet sind. Das einfachste Gerät ist bereits mit 16 Transistoren, 16 Dioden, 2 LED und 1 Keramikfilter ausgerüstet. Die Empfängerschaltung beinhaltet einen Doppelsuper-Empfänger, der automatische Störbegrenzer ist abschaltbar *(Bild 1)*.

Neu ist auch das Concord 2012 *(Bild 2)*. Es handelt sich hier um ein abgesetztes Gerät mit einem Mikrofon, an dem S-Meter und Kanalanzeige angebracht sind. Besonderheiten sind weiterhin die spannungsunabhängige Ausgangsleistung zwischen 10 V und 17 V Versorgungsspannung, eingebauter Störbegrenzer sowie echte Ein-Hand-Bedienung. Im Mikrofon befinden sich weiterhin noch Lautstärkeregler, Ein-/Aus-Schalter, Kanalsuchlauf mit Up/Down-Tasten, Rauschsperre, Lautsprecher- und Sendeempfangsumschalter. Bestückt ist diese Anlage mit 23 Transistoren, 3 FET, 7 integrierten Schaltungen, 21 Dioden und 4 Z-Dioden.

Von der gleichen Firma gibt es nun auch drei Kombinationsgeräte: COMB 1 ist eine CB-Mobilstation mit MW- und UKW-Stereo-Rundfunkteil und 12 CB-Kanälen, COMB 2 eine Mobilstation mit MW-UKW-Stereo-Radio mit ebenfalls 12 Kanälen, etwas besserer Ausstattung und verbesserten Eigenschaften, COMB 3 schließlich ist eine CB-Mobilstation *(Bild 3)* mit MW- und UKW-Stereo-Radio sowie einem Kassettenteil für Stereo-Wiedergabe. Auch hier sind 12 Kanäle betriebsbereit eingebaut.

AM/FM – der neue Trend

Auch dem Verlangen nach neuen umschaltbaren AM/FM-Geräten wurde bei DNT Rechnung getragen. Die beiden Modelle TwinMod 812 sind bei Bedarf auf AM und FM umschaltbar, wobei der Typ 812 M ein Mobilgerät *(Bild 4)*, der Typ 812 B *(Bild 5)* die Heimbasis-Station dazu ist. Beide enthalten u. a. eine Delta-Tune-Anpassung um ±1,5 kHz, eine Anpassung der Empfindlichkeit des Empfängers an die jeweiligen Empfangsverhältnisse, eine Störsignalunterdrückung, digitale Kanalanzeige, Funktionsanzeigen über Leuchtdioden sowie große beleuchtete Meßinstrumente.

Bei den Handgeräten der gleichen Firma ist noch das Modell HF 13/12 zu erwähnen. Es ist mit 12 Kanälen ausgerüstet und in einem bruchsicheren Metallgehäuse eingebaut. Bestückt ist dieses kompakte Handgerät mit zwei integrierten Schaltungen, 5 Transistoren, 4 Dioden. Außerdem befinden sich noch ein Tonrufoszillator sowie ein Batterie-Verpolschutz im Gerät.

Telefonlook als Prestigemittel

Für alle, die den Telefonlook gern mögen, bietet DNT den Sendeempfänger CB-Tel an *(Bild 6)*. Im Handgerät, das den Hör- und Sprechteil – ähnlich einem Telefonhörer – enthält, sind Kanalumschaltung, Sende/Empfangsumschaltung, Squelchregelung, Lautstärkeregelung, S-Meter-Anzeige und digitale Kanalanzeige untergebracht. Das Gerät ist insgesamt mit 23 Transistoren, 3 FET, 8 IS und 27 Dioden ausgerüstet.

Wasserdicht

Von den beiden Handfunksprechgeräten von National Panasonic ist das Gerät RJ-48 E besonders erwähnenswert *(Bild 7)*. Es handelt sich um ein 8-Kanal-Gerät, das nach Angaben des Herstellers wasserfest, d. h. regendicht, gebaut ist. Das Gerät enthält eine integrierte Schaltung sowie 10 Transistoren. Ein Drehspulinstrument an der Frontseite gibt Auskunft über Signalgröße, Modulationsgrad und Batteriezustand. Im Sendebetrieb leuchtet außerdem eine LED auf.

Bild 2. Für sicherheitsbewußte Autofahrer: Funkgerät Concord mit abgesetztem Bedienteil (DNT)

Bild 1. Ein CB-Gerät der S-Linie von DNT mit Tonrufgeber und -auswerter

Bild 4. Umschaltbar auf die beiden Betriebsarten AM und FM: das Twinmod von DNT

Bild 3. Kombination aus Funkgerät, Radio und Kassettenrecorder (DNT)

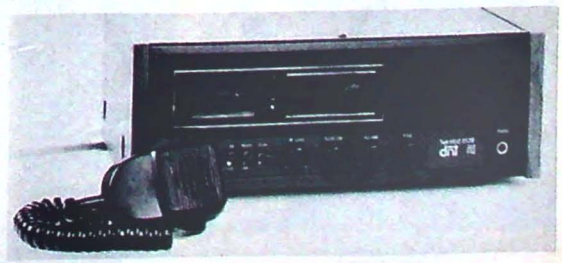


Bild 5. Die zum Mobilgerät passende Heimstation (DNT)

◄ Bild 6. Der Telefonhörer vermittelt wohl einen gewissen Prestigewert: CB-Tel von DNT

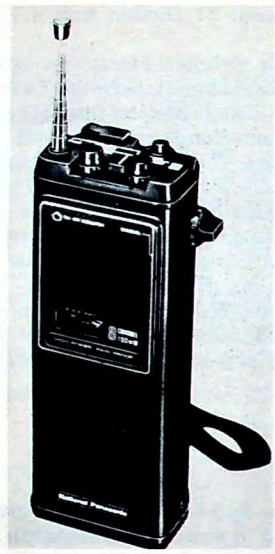


Bild 7. ► Auch bei Regen zu betreiben ist dieses 8-Kanal-Handgerät von National Panasonic

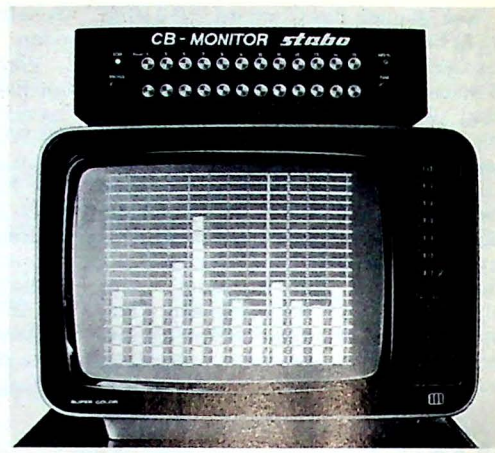


Bild 8. Einen Spektrum-Analysator für den Heimgebrauch entwickelte Stabo mit dem CB-Monitor

Spektrum-Analysator für Profis

Ein von *Stabo* herausgebrachtes Gerät erlaubt die Beobachtung der 11-m-Kanalbelegung auf einem üblichen Fernsehgerät. Es arbeitet nach dem Prinzip eines Spektrum-Analysators: Ein Empfänger tastet nacheinander alle 12 Kanäle des CB-Bereiches ab und speichert die jeweiligen Feldstärkewerte, die dann als senkrechte Balken auf dem Fernsehschirm erscheinen. Ein Hf-Modulator ist bereits eingebaut, so daß das Gerät direkt mit der Antennenbuchse des Fernsehempfängers verbunden werden kann (*Bild 8*).

Der Zusammenhang zwischen Balkenlänge und Feldstärke ist in etwa logarithmisch und umfaßt einen Eingangsspannungsbereich von etwa 0,2 µV bis 20 mV.

Bemerkenswert ist auch die Möglichkeit, den Modulationsgrad des eigenen Senders oder der gerade empfangenen Station zu testen (dazu ist jeder der zwölf Kanäle über Drucktasten anwählbar). Es erscheint dann nur noch ein einziger senkrechter Balken, dessen Länge den Modulationsgrad angibt. Dabei wird das Verhältnis zwischen Hf-Amplitude und Nf-Spitzenwert angezeigt.

Der Preis bewegt sich um 1600 DM – sicher zuviel für den Durchschnittsfunker, aber vielleicht noch interessant für den CB-Händler oder CB-Vereine mit gefüllter Vereinskasse. Immerhin kostet ein „echter" Spektrum-Analysator mindestens das Zehnfache!

Stabo zeigte weiterhin das Mobilgerät XQM 1000 (*Bild 9*), bei dem erstmals Anzeige und Bedienteil getrennt sind. Das an einem „Schwanenhals" flexibel befestigte Anzeigeteil kann dabei sichtgünstig in der Nähe des Lenkrades angebracht werden. Es vermittelt dem Fahrer alle wichtigen Daten und trägt durch seine Plazierung und Flexibilität zur erhöhten Verkehrssicherheit bei. Das kompakte Bedienteil kann an einer anderen günstigen Stelle, z. B. auf der Konsole, untergebracht werden. Die wesentlichen Funktionen des Gerätes werden dabei von Tasten übernommen. Bestückt ist das Gerät mit 17 integrierten Schaltungen.

Bild 9. Am Schwanenhals läßt sich das Stabo QXM 1000 in die günstigste Position schwenken

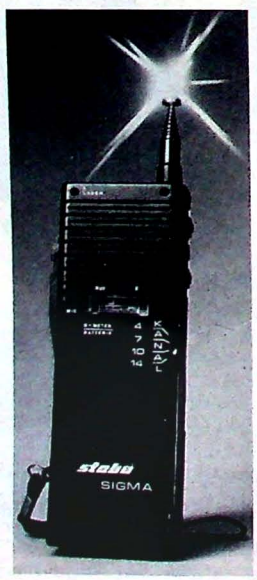
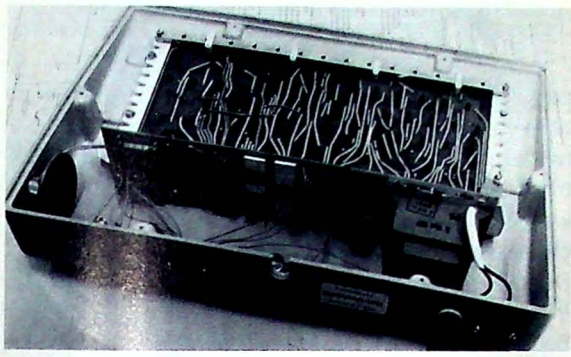


Bild 11. Mit dem Keymaster von Telexer können lernfaule Funker mit Hilfe einer Schreibmaschinentastatur morsen

◄ Bild 10. Vom Lautsprecher getrenntes Mikrofon und geringe Abmessungen sind die besonderen Merkmale des Stabo Sigma



◀ Bild 12.
Der Keymaster von innen

Bild 13. ▶
Eines der preiswertesten AM/FM-Geräte: das FM 2002 (TFT)

Neu entwickelt ist das Kompakt-Funkgerät Sigma *(Bild 10)* mit 4 Kanälen und maximal zulässiger Sendeleistung. Die Batteriekontrolle erfolgt über ein Einbauinstrument, das bei Empfang gleichzeitig als S-Meter dient. Als weitere Besonderheit enthält das Gerät noch einen Impulsfolgerufton und ein von dem Wiedergabelautsprecher getrenntes Mikrofon.

Für Morsefaule

Besonders für Amateurfunker, aber auch für Berufsfunker interessant sein dürfte der Keymaster von der Firma *Telexer* (*Bild 11* und *12*). Hierbei handelt es sich um eine Art Morseschreibmaschine, die den über eine normale Tastatur eingegebenen Text als Morsezeichen codiert ausgibt. Ein schaltbarer Mithörton dient als Kontrolle für Ausgabetempo und Fehlerfreiheit. Zwei Speicher ermöglichen flüssiges Schreiben. Speicher 1 dient als Pufferspeicher für maximal 256 Zeichen, Speicher 2 enthält festen Text mit maximal 80 Zeichen, beispielsweise für CQ-Rufe usw. Eine spezielle Taste mit der Bezeichnung Zirkulieren ermöglicht eine Schleifenbildung zur ständigen Wiederholung eines beliebigen Textes.

Der eingeschriebene Text wird sofort als Morsezeichen mit variabler Geschwindigkeit ausgegeben, die Tastung erfolgt über einen Optokoppler. Der eingebaute Mikroprozessor erzeugt einen Zeichenvorrat von A...Z, Ø...9,?/. = +– AS. SK. KA. IRR und Space. Das handliche Gerät kann nicht nur am Netz, sondern auch aus den eingebauten Nickel-Cadmium-Akkumulatoren betrieben werden.

TFT zeigte das Gerät FM 2010, das nach den neuesten Erkenntnissen der Nachrichtentechnik aufgebaut wurde. Es enthält Steckplatinen in Modulbauweise, ist FM/AM-umschaltbar, enthält einen 12-Kanal-Scanner, und der Selektivruf ist programmierbar. Außerdem ist der Notrufkanal als Prioritätskanal schaltbar.

Ebenfalls lieferbar ist das Gerät FM 2002 *(Bild 13)*, welches zu einem sehr günstigen Preis angeboten werden kann. Der eingestellte Kanal wird hierbei digital angezeigt. Ein S-Meter für Empfangsfeldstärke und Sendeleistung ist vorhanden.

Suchlauf für den Wissensdurstigen

Diplomat 12 nennt sich die neue Feststation von Zodiac, im Vertrieb der Firma Wilfried *Peters*. Sie ist mit vielen Finessen, so z. B. einer Digitaluhr mit LED-Anzeige, Weckautomatik, Kanalanzeige mit digitaler LED-Anzeige, Frequenzaufbereitung durch PLL-Schaltung usw., ausgestattet. Die Werte für Leistung, Modulation und Empfangssignal werden durch farbige Leuchtdioden angezeigt. Die Kanalwahl erfolgt durch Knopfdruck. Mit der eingebauten Suchlaufautomatik sind wahlweise freie oder besetzte Kanäle anwählbar. Bestückt ist das Gerät mit 63 Transistoren, 7 integrierten Schaltungen und 28 Leuchtdioden.

Ebenfalls neu von der gleichen Firma ist das Digital 12 *(Bild 14)*. Hier handelt es sich um ein Mobilgerät. Der Doppelsuper ist mit 27 Transistoren und 3 integrierten Schaltungen bestückt und besitzt ebenfalls eine Leistungs- und Signalanzeige mit Leuchtdiodenzeilen. Die Frequenzaufbereitung erfolgt mit einer PLL-Synthesizer-Schaltung.

Mini mit Pep

Wieder im Programm von *Pewe* ist das CB-Handfunkgerät PW 2000 mit 300 mW Ausgangsleistung. Es handelt sich um ein Kleingerät mit 11 Transistoren. Der Empfänger ist ein Superhet mit Hf-Vorstufe. Bequarzt ist serienmäßig der Kanal 4.

Eine Weiterentwicklung ist das Handfunksprechgerät SH 712 D mit 2 W Ausgangsleistung, welches mit 12 Kanälen (voll bestückt), Tragetasche, Batterien und Rauschsperre geliefert wird *(Bild 15)*. G. Knauft

◀ Bild 14. Heimstation, Mobilfunkgerät und Handgerät der Firma Wilfried Peters

Bild 15. ▶
Handliches 12-Kanal-Gerät mit 2 W Ausgangsleistung im Vertrieb von Pewe

Passive und elektromechanische Bauelemente

1. Teil

Widerstände, Kondensatoren, Spulen, Schalter, Relais und Steckverbindungen – diese Unterteilung gilt auch heute noch, wenn man von passiven und elektromechanischen Bauelementen der Elektronik spricht. Inzwischen haben aber viele Hersteller ihr Programm ausgeweitet. Firmen, die bisher vor allem Bauelemente für die Unterhaltungselektronik lieferten, bieten z. B. auch Ausführungen für den professionellen Sektor an. Besonders auffallend ist jedoch, daß man sich nicht mehr auf diskrete Bauelemente beschränkt, sondern zunehmend komplette, einbaufertige Baugruppen entwickelt.
Dazu hat im Bereich der Unterhaltungselektronik u. a. auch die zunehmende Komplexität der Geräte beigetragen. Z. B. benötigt man für die drahtlose Fernbedienung Geber, die mit Drucktasten zur Steuerung der verschiedenen Funktionen bestückt sind. Da liegt es für einen Hersteller von Tasten und Schaltern natürlich nahe, nicht nur das Tastenfeld, sondern auch den kompletten Ultraschall- oder Infrarotsender oder sogar ein vollständiges Fernbedienungssystem mit Sender, Empfänger und Speicher anzubieten. Ermöglicht haben das allerdings auch die Fortschritte auf dem Gebiet der integrierten Schaltungen, durch die sich die Schaltungstechnik erheblich vereinfachte.

Weitere Beispiele für komplette Baugruppen, die in Hannover gezeigt wurden, sind UKW-Tuner, ein 100-Kanal-PLL-Synthesizer-Baustein für CB-Geräte, ein elektrisch fernbedienbares Hi-Fi-Kassettenlaufwerk, das sich wegen seiner kleinen Abmessungen auch gut für Kompaktanlagen eignet, sowie vollständige Tastaturen für die Datentechnik einschließlich der zugehörigen Elektronik. In diesem Zusammenhang ist erwähnenswert, daß auch Bausätze angeboten werden, die es dem Hobby-Elektroniker ermöglichen, sich derartige Tastaturen auf einfache Weise selbst zu bauen.

Bei den Einzelbauelementen herrscht weiterhin die Tendenz zur Miniaturisierung vor. Z. B. wurde eine Miniatur-Ferritspule vorgestellt, die sich in Hybridschaltungen einbauen läßt, sowie ein Folientrimmer, der bei 10 mm Durchmesser eine Kapazitätsvariation von 500 pF hat. Ein weiterer Gesichtspunkt, dem zunehmend Beachtung geschenkt wird, ist, die Bauelemente so zu gestalten, daß sie auf automatischen Bestückungsmaschinen verarbeitet werden können.

Der folgende Bericht bringt Einzelheiten, kann aber keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben.

Widerstände und Kondensatoren

für die Konsum- und professionelle Elektronik

Mit der Serie 415 stellte *A.B. Elektronik* eine neue preisgünstige Generation vollständig gekapselter 15-mm-Keramik- und Cermet-Trimmerwiderstände vor. Der Widerstandsbereich beträgt 100 Ω...4,7 MΩ bei einer Belastbarkeit von 1 W bzw. 1,5 W bei der Cermet-Ausführung. Die Schleiferstellung ist durch Pfeil und Skala markiert. Als Zubehör sind Steckwellen in verschiedener Länge lieferbar. Für den Einsatz in Fernsteuerungen und Bildschirmspielen liefert die Firma einen 2-Ebenen-Regler (*Bild 1*). Geringe Einbaumaße, minimale Bewegungsgeräusche sowie eine Lebensdauer von mehr als 200 000 Zyklen lassen vielfältige Anwendungsbereiche zu. Durch spezielle Drehwiderstände kann die Lebensdauer noch weiter erhöht werden.

Neuer Trend: Drehregler statt Schieberegler

Bei den Bedienteilen von Rundfunk- und Fernsehgeräten ist gegenwärtig ein Übergang vom Schieberegler zum Drehregler zu beobachten. Da hier immer mehrere Analogfunktionen zu bedienen sind, z. B. Helligkeit, Farbe, Kontrast, Lautstärke und Klangfarbe, hat *AEG-Telefunken* kompakte Drehregler-Baugruppen entwickelt (*Bild 2*). Auf einer kaschierten Leiterplatte sind im beliebigem Raster mehrere Drehregler angeordnet, die durch Hinzufügen von weiteren Bauelementen so zusammengeschaltet sind, daß die Baugruppe über eine minimale Anzahl von Leitungen mit dem Gerätechassis verbunden werden kann. Zum Anschluß dient wahlweise ein eingelöteter Stecker oder eine mit Stecker versehene Mehrfach-Bandleitung. Die Einsteckknöpfe für die Regler sind einrastbar und können daher im Design beliebig variiert werden.

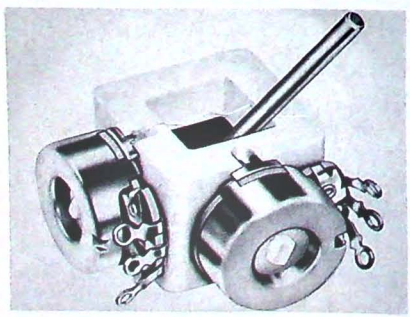
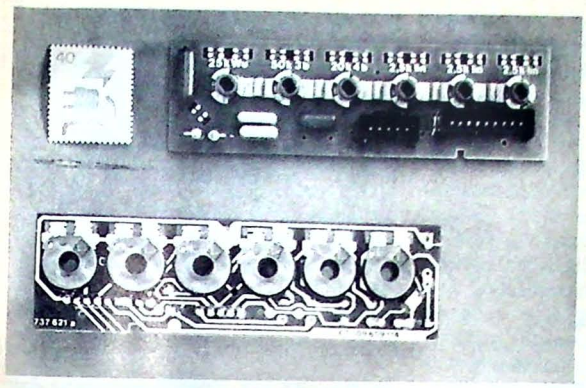


Bild 1. 2-Ebenen-Regler für Fernsteuerungen und Bildschirmspiele (A.B. Elektronik)

Das Entstörmittel-Programm von AEG-Telefunken wurde durch Zweipol-Funkentstörkondensatoren ergänzt, deren Wickel aus mit Aluminium bedampfter Polypropylenfolie aufgebaut sind. Sie sind für eine Netzspannung von 250 V ~ ausgelegt, und der Nennkapazitätsbereich reicht von 0,01 µF bis 2,2 µF. – Bei den in Hannover vorgestellten neuen Funkenlöschkombinationen handelt es sich um RC-Glieder für gedruckte Schaltungen in prismatischer Bauform mit einseitig herausgeführten Drahtanschlüssen im Rastermaß, die für eine Nennspannung von 250 V~ ausgelegt sind. Der Nennkapazitätsbereich ist 0,015 µF...1 µF. Die eingebauten Widerstände haben eine Belastbarkeit von 0,5 W nach DIN



◄ Bild 2. Drehregler-Baugruppe von AEG-Telefunken

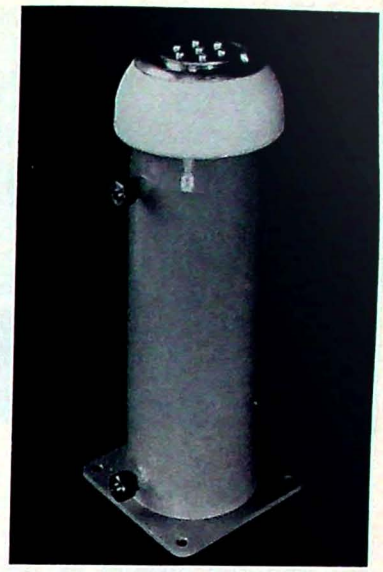


Bild 4. ► Wassergekühlter 10-nF-Leistungskondensator für 2500 kVA (Draloric)

44051. – Das bekannte Programm der Motor-Kondensatoren in MP-Technologie für Dauer- und Aussetzbetrieb steht jetzt im gleichen Typenspektrum auch in der Ausführung mit metallisierter Polypropylenfolie zur Verfügung. Die Kondensatoren sind wahlweise in zylindrischem Aluminium- oder Kunststoffgehäuse erhältlich. Die Kapazitätswerte liegen abhängig von der Nennspannung (240...480 V~) im Bereich zwischen 1 µF und 60 µF.

Verbessert hat *Amphenol-Tuchel* die 10-Wendel-Präzisions-Potentiometer P 47 131 BPC (Widerstandsbereich 10 Ω...200 kΩ). Seitliche Lötanschlüsse im Rastermaß erlauben das direkte Einlöten in Leiterplatten. Die Gesamtbauhöhe von 13,4 mm ermöglicht eine Verringerung der Einschubbreite bzw. der Leiterplattenabstände bei gleichzeitig erheblich reduzierten Montagekosten. Die Standard-Linearitätstoleranz ist ±0,25 % im Bereich 200 Ω...100 kΩ (±0,5 % bei kleineren und größeren Werten), und die Widerstandstoleranz beträgt ±3 % (±5 % unter 100 Ω).

Die Serie der Conox-Varistoren von *Conradty* wurde durch Ausführungen mit 17 mm und 24 mm Durchmesser ergänzt. Damit stehen jetzt Typen mit 0,5 W und 0,7 W Nennleistung bei 110 V und 130 V Betriebsspannung sowie mit 0,6 W und 0,8 W bei 220 V, 240 V, 380 V, 440 V und 500 V zur Verfügung.

500 pF Kapazitätsvariation bei 10 mm Durchmesser

Der Folientrimmer 105 von *Dau* hat 5 mm Durchmesser und wird mit Kapazitätsvariationen von 1...5 pF, 1,2...8 pF und 1,2...10 pF geliefert. Die Nennspannung ist 100 V und der Verlustfaktor tan $\delta = 3 \cdot 10^{-3}$. Im Temperaturbereich −25...+85 °C beträgt der Temperaturkoeffizient 0 $\pm 100 \cdot 10^{-6}\,K^{-1}$. Bei den Folientrimmern mit 10 mm Durchmesser steht jetzt auch ein Typ

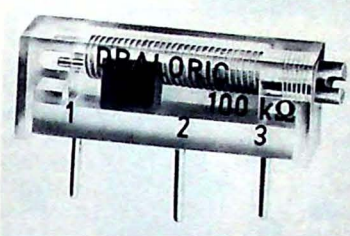


Bild 3. Cermet-Spindeltrimmerwiderstand M 19C (Draloric)

mit einer Kapazitätsvariation von 500 pF zur Verfügung, der mit Anschlüssen in allen üblichen Rastermaßen erhältlich ist.

Mit dem Cermet-Spindeltrimmerwiderstand M 19 C (*Bild 3*) erweitert *Draloric* das Angebot um eine Low-profile-Ausführung, die den Wünschen nach raumsparendem Aufbau und hoher Packungsdichte entspricht. Seine Abmessungen sind 19,2 mm x 4,8 mm x 6,5 mm oder 19,2 mm x 4,8 mm x 7,9 mm, die Betätigungshöhe ist 4,7 mm bzw. 6,2 mm. Er wird mit Widerstandswerten von 47 Ω bis 1 MΩ (Reihe E 3) bei Toleranzen von ±20 % und ±10 % geliefert und läßt sich mit 0,7 W bei 40 °C Umgebungstemperatur belasten. – Im Bereich hoch- und höchstohmiger Widerstände wurde eine neue Reihe von fünf Metallglasur-Flachwiderstandstypen mit der Bezeichnung HGR... und Belastbarkeiten von 0,5 W, 1 W, 1,75 W, 3 W und 5 W vorgestellt. Der Fertigungsbereich geht bis in die Größenordnung GΩ (bei ±1 % Toleranz!). Die Widerstände sind maximal 2,5 mm dick und mit Kunstharz umkleidet. Die Oberflächentemperatur bei Nennlast ist ca. 100 °C. – Die Reihe der ultrastabilen Vishay-Widerstände 102...107, die sich durch gutes Hf-Verhalten auszeichnen, wurde um zwei weitere Typen in hermetischer Kapselung erweitert. Unter der Bezeichnung VHM-1 gibt es einen neuen 0,1-W-Miniaturwiderstand im TO-18-Gehäuse (Widerstandsbereich 50 Ω bis 20 kΩ, Toleranz ±0,02 %). Die Widerstandsänderungen nach 2000 Stunden Betrieb unter Nennlast sind mit 0,05 % sehr gering. Der Typ VHP-3 ist eine hochbelastbare Version. Eingebaut in einem TO-3-Gehäuse, ist dieser Widerstand mit 3 W in freier Luft und mit 10 W bei zusätzlicher Wärmeableitung belastbar. Lieferbar ist der Widerstandsbereich von 10 Ω...39,2 kΩ bei ±0,01 % Toleranz. Die Widerstandsänderungen bei 2000 Stunden Betrieb mit Nennlast betragen 0,04 %.

Als Weiterentwicklung des Fertigungsprogramms der wassergekühlten Leistungskondensatoren stellte Draloric eine Ausführung mit dem Kapazitätswert 10 nF in einer Baulänge von 420 mm vor (*Bild 4*). Er wird in größeren Hf-Generatoren eingesetzt und ist für eine Leistung von 2500 kVA bei max. 250 A ausgelegt. Für die Meß-, Regel- und Funktechnik werden einschraubbare Durchführungskondensatoren für unterschiedliche Einbaudurchmesser mit Kapazitätswerten von 5 pF bis 10 nF bei Nennspannungen von 250...500 V gefertigt.

Frako bietet ein erweitertes Elektrolytkondensatoren-Programm in bipolarer (ungepolter) Ausführung an. Die Typenreihe EU wurde um die 16-V-Spannungsreihe erweitert, so daß nunmehr Werte zwischen 1 µF und 1000 µF mit den Spannungen 16 V, 40 V und 63 V listenmäßig zur Verfügung stehen. Neu ist die Typenreihe ETFU (bipolare Tonfrequenz-Elektrolytkondensatoren), die mit Kapazitäten zwischen 2,2 µF und 100 µF für die Spannungen 40 V=/15 V~, 63 V=/

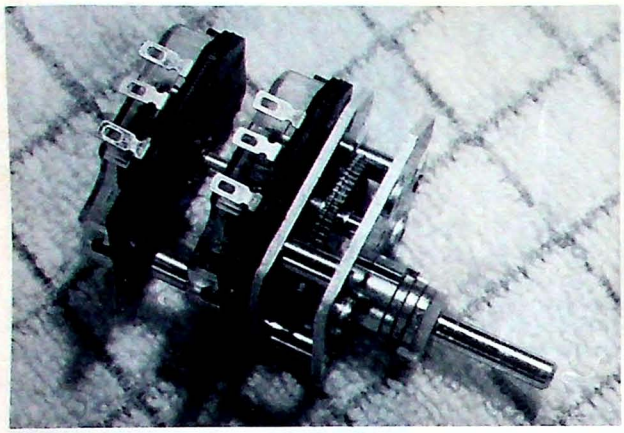
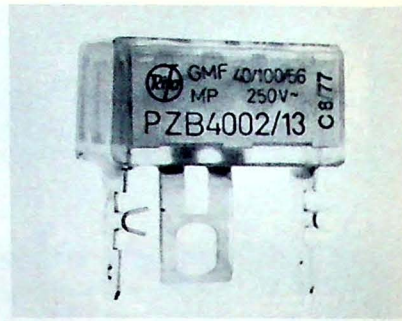


Bild 7. ▶ Delta-Entstörkondensator PTB 4002 (Rifa)

◀ Bild 5. AM/FM-Abstimmpotentiometer GTP 06-03/XXS von Hopt (Aufnahme: Schwahn)



23 V~ und 100 V=/35 V~ erhältlich sind. Ferner werden auch Elektrolytkondensatoren für Schaltnetzteile nach besonderen Wünschen der Anwender geliefert.

AM/FM-Abstimmpotentiometer mit Präzisionsfeintrieb

Durch spielfreien Präzisionsfeintrieb 6:1 zeichnet sich das AM/FM-Abstimmpotentiometer GTP 06-03/XXS für Varicap-Tuner und Synthsizer von *Hopt* aus (*Bild 5*). Es besteht aus zwei getrennten Abstimmpotentiometern für MW und UKW und ist mit mehr als 20 verschiedenen Potentiometerkurven mit 25...275 kΩ verfügbar. Eine logarithmische FM-Kurve und die nahezu lineare AM-Kurve der Widerstandsbahn ermöglichen lineare AM- und FM-Skalen. Jeder Bereich hat einen separat einstellbaren Fußpunkttrimmer. Verspannte Metallzahnräder stellen in Verbindung mit einem kunststoffummantelten Ritzel auf der Stahlachse sauberen Gang und hohe Lebensdauer sicher.

Bei den $^1/_{16}$-W-Mikrowiderständen MR 1/16 (3 mm Durchmesser) der *ITT Bauelemente Gruppe Europa* besteht der Widerstandskörper aus Keramik mit einer aufgesinterten Metallglasurschicht, die auf den jeweiligen Ohmwert durch Variieren des Metallanteiles (einer Rutheniumlegierung) eingestellt wird (*Bild 6*). Zum Schutz gegen Umwelteinflüsse ist der eigentliche Widerstand mehrfach einbrennlackiert. Diese Mikrowiderstände eignen sich wegen ihrer geringen Abmessungen besonders zum direkten Einlöten in Leiterplatten bei extrem miniaturisierten Schaltungsanordnungen, z. B. Kameras, Fernsteueranlagen (Empfänger), medizinische Geräte, Hybridschaltungen und Meßinstrumente.

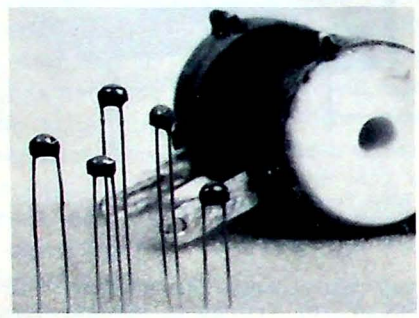


Bild 6. Mikrowiderstände MR 1/16 (ITT Bauelemente)

Die Präzisions-Thermistoren in Chipform derselben Firma werden bei der Temperaturmessung und -steuerung verwendet, sind aber hauptsächlich zur Temperaturkompensation in Hybrid- oder Halbleiterschaltungen gedacht. Sie sind mit herkömmlichen Scheibenthermistoren vergleichbar, haben jedoch erheblich kleinere Abmessungen (je nach Typ bzw. Ohmwert zwischen 0,25 mm x 0,5 mm und 0,5 mm x 2 mm) und damit auch bessere thermische Zeitkonstanten (2...2,5 s). Außerdem kann der Kaltwiderstand bis zu einer Toleranz von ±1 % hergestellt werden. Er beträgt beim Typ A 250 Ω...4 kΩ (B-Wert 3550 K) und beim Typ B 1,5 kΩ...24 kΩ (B-Wert 3950 K). Der Wärmeleitwert ist 0,8...2,5 mW/°C. Die Oberflächen der Chips sind zur besseren Kontaktierung vergoldet.

Aus dem Neuheiten-Angebot von *Megatron* seien die Miniatur-10-Wendel-Präzisions-Potentiometer MF 1110 und MF 1110 P mit Einstellknopf erwähnt. Sie sind mit einem Hybrid-Widerstandselement ausgerüstet und benötigen auf der Frontplatte nur eine Fläche von 15 mm x 21 mm. Der Widerstandsbereich ist 1...100 kΩ ±10 % und die Linearitätstoleranz ±0,4 % bei Werten ≧5 kΩ. Der hier verwendete Einstellknopf ist auch separat als Typ MF 10 lieferbar. Die Verbindung mit der Potentiometerachse (3 mm, 3,17 mm und 4 mm Durchmesser) erfolgt über eine eingebaute flexible Kardankupplung, die ein gleichbleibendes Drehmoment gewährleistet. Der eingestellte Wert kann durch eine Bremse gegen Verdrehen gesichert werden.

Die Metallschicht-Widerstände der *Rheinisch-Westfälischen Isolatoren-Werke* bestehen aus einer Spezialkeramik, auf der eine durch mehrere Lackschichten geschützte Chromnickelschicht aufgebracht ist. Die Kontaktierung erfolgt über fest aufgepreßte Kappen. Die elektrischen Eigenschaften entsprechen den Normen MIL-R-10509 F und DIN 44061.

Zur Entstörung von elektrischen Haushaltsgeräten für 220-V-Betrieb entwickelte der schwedische Bauelemente-Hersteller *Rifa* die Delta-Kondensatoren PZB 4002 (Steckanschlüsse, *Bild 7*) und PZB 4003 mit Löt- bzw. Schraubanschlüssen. Der Kapazitätsbereich ist 0,1 µF und 0,15 µF für den X-Kondensator und 4700 pF für den Y-Kondensator. Das Bauelement ist unter Vakuum mit selbstlöschendem Epoxidharz vergossen. Für die Entstörung von Hausgeräten mit einer Versorgungsspannung von 380 V steht der Störschutzkondensator PME 278 zur Verfügung. Hingewiesen sei auch auf Elektrolytkondensatoren PEH 166-169 für getaktete Netzteile sowie Motoranlaß- und Betriebskondensatoren PHP 460-465 bzw. PHP 467.

Rast-Drehregler für die Hi-Fi-Technik

In der Hi-Fi-Technik werden immer häufiger Drehregler mit gerasteter Einstellung verwendet. Für diese Zwecke hat *Ruf* den Präzisions-Drehwiderstand KB 153/77 (*Bild 8*) im Programm, der in 30 Stufen à 10° einstellbar ist. Damit sind Pegeländerungen von max. 2,5 dB

je Stufe erreichbar. Der Regler hat eine Cermet-Widerstandsschicht und ist mit linearer und logarithmischer Widerstandskennlinie erhältlich. Die Außenabmessungen betragen 31 mm x 30 mm, die Stufeneinstellung erfolgt durch präzise Kugelrastung. Für die Farbfernsehtechnik stehen der in die Hochspannungskaskade integrierbare Bleeder 4700 (253 MΩ + 42 MΩ) und das zugehörige Cermet-Fokuspotentiometer 0614 zur Verfügung, das sich mit 3 kV belasten läßt und mit Widerstandswerten von 10 bis 33 MΩ lieferbar ist. Kleine Abmessungen und hohe Packungsdichte ermöglichen die Cermet-Widerstandsnetzwerke in SIL- und DIL-Technik, deren Einzelwiderstände (10 Ω...10 MΩ, Widerstandstoleranz 5 %, 2 % oder 1 %) eine Belastbarkeit von 0,2 W bei 40 °C und von 0,14 W bei 70 °C haben.

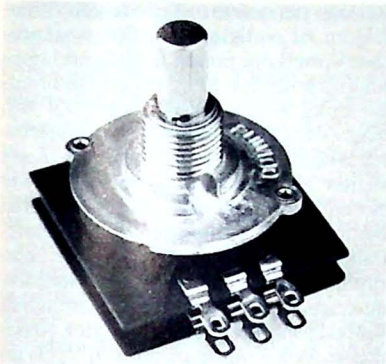


Bild 8. Drehregler KB 153/77 mit gerasteter Einstellung (Ruf)

Mit dem Typ B 32509 liefert nun auch Siemens allseitig isolierte Schichtkondensatoren mit dem Rastermaß 5 mm, die sich für Schaltungen mit sehr hoher Packungsdichte eignen. Die vorwiegend in Ablenk- und Hochspannungsstufen von Fernsehgeräten eingesetzten sowie für den Betrieb mit Wechselspannung entwickelten MKP-Kondensatoren B 32 650...655 wurden durch die neue Baureihe B 32 656 für professionelle Anwendungen ergänzt. Diese mit metallisiertem Polypropylen aufgebauten, selbstheilenden Typen sind besonders hohen Impulsbelastungen, z. B. in Schaltnetzteilen, gewachsen. Bei den Elektrolytkondensatoren wurde der bisher verwendete Kunststoffsockel der stehenden Ausführung B 41 293 (220...10 000 µF) durch einen kontaktsicher aufgeschweißten Lötspitzenring ersetzt. Die sich daraus ergebende hohe Stoß- und Schwingbelastbarkeit ermöglicht problemlose Anwendungen in Schaltnetzteilen, Autoradios und tragbaren Fernseh- und Rundfunkgeräten. Das umfangreiche Programm der Bedämpfungskondensatoren B 25 853 wurde jetzt bis zu Nennspannungen von 3 kV erweitert.

Eine weitere Spezialität unter den Siemens-Kondensatoren sind sogenannte Ofen-Kondensatoren für die induktive Erwärmung mit Frequenzen von 50 Hz bis 2 kHz. Sie dienen ähnlich wie Leistungskondensatoren zur Erzeugung von Blindleistung mit sinusförmiger Spannungsbelastung. Weil sich die Kapazität ständig an die wechselnde Induktivität des Ofens anpassen muß, sind die Kondensatoren beim Zuschalten von Teilbatterien hohen Schaltströmen ausgesetzt. Die Kapazität eines Einzelelements reicht bis 250 µF. – Der Typ 81 121-C-B ist ein spezieller Funkentstör-Kondensator der Klasse Y im rechteckigen Kunststoffgehäuse, das flammhemmend mit Gießharz verschlossen ist. Die parallelen Anschlußfüße im Rastermaß eignen sich für die Montage auf geätzten Schaltungen.

Umfangreich war das von Siemens in Hannover vorgestellte Programm an Bauelementen mit sich sprunghaft ändernden Widerständen. Der Heißleiter K 276 wird als Temperaturfühler für die Meß-, Steuer- und Regelungstechnik speziell in Wasch- und Geschirrspülmaschinen angeboten, während der K 356 vor allem für Heizungsanlagen in Betracht kommt.

Kaltleiter als Schalt- und Heizelement für Eierkocher

Um die Hilfswicklung einphasiger Elektromotoren nach dem Anlauf mit entsprechender Verzögerung einfach abschalten zu können, hat Siemens den Kaltleiter P9390-A192 entwickelt, der blank oder im flammhemmenden Kunststoffgehäuse geliefert wird (*Bild 9*). Er ist speziell für die Antriebe von Kühlschrankkompressoren bestimmt und für eine maximale Betriebsspannung von 320 V ausgelegt. Der Widerstand steigt von 25 Ω bei 25 °C auf 500 kΩ bei 175 °C. Der Widerstandssprung bewirkt, daß die Hilfswicklung abgeschaltet wird und der Motor nur noch mit der Hauptwicklung läuft. – Der Kaltleiter P5490-R220 ist Heiz- und Schaltelement zugleich und läßt sich z. B. in Eierkochern einsetzen. Dabei handelt es sich um rechteckige Plättchen von 20 mm x 14 mm Größe, die unmittelbar im Heizsockel solcher Geräte eingebaut werden. Sie sorgen dafür, daß zunächst die den Garungsgrad der Eier bestimmende Wassermenge verdampft und dann infolge des Temperaturanstieges die Heizung sprunghaft nahezu auf Null zurückgeht. Die Leistung dieser neuen Kaltleiterelemente beträgt bei 220 V rund 80 W, durch Parallelschaltung läßt sich die Wärmeabgabe beliebig vervielfachen. – Als Sicherung für max. Betriebsspannungen von 33 V und Ströme bis ca. 400 mA lassen sich die Kaltleiter P9390-F51 verwenden, die sowohl bei Überlast als auch bei Übertemperatur so hochohmig werden, daß kein Schaden möglich ist. Sie können ohne zusätzliche Gehäuse unmittelbar in den zu schützenden Stromkreis eingebaut werden. Das eigentliche Schutzelement mißt 7 mm x 7 mm bei max. 2,5 mm Dicke und ist mit 25 mm langen Anschlußenden versehen. Die Beszugstemperatur, bei der der Widerstand (2...7 Ω) sprunghaft ansteigt, beträgt +120 °C. Der Dauerstrom im Schutzfall bleibt unter 100 mA. Bei Wegfall der Überlast stellt sich automatisch der normale Betriebszustand wieder ein.

Bild 9. Kaltleiter zur verzögerten Abschaltung der Hilfswicklung einphasiger Elektromotoren (Siemens)

Valvo ergänzte die Baureihe 808 der Trimmerkondensatoren mit Kunststoffdielektrikum durch weitere Kapazitätswerte und Bauformen. So werden für die Baugröße mit 7,5-mm-Sockel Endkapazitäten von 6...30 pF und beim 10-mm-Sockel von 15...110 pF erreicht. Eine noch höhere Endkapazität von 130 pF wird bei der Bauform mit 13,5-mm-Sockel erzielt. Völlig neu in dieser Baureihe ist der Durchmesser von 5 mm; hier ist zunächst ein Wert mit 10 pF Endkapazität lieferbar. – Die Tantal-Kondensatoren der Reihe 141 mit festem Halbleiterelektrolyten zeichnen sich durch Konstanz ihrer elektrischen Werte, geringe Ausfallraten und kleinen Raumbedarf aus. Die Nennkapazi-

täten liegen zwischen 0,1 µF und 330 µF bei Nennspannungen zwischen 6 V und 50 V. Für die rationelle Verarbeitung auf mechanischen Biegeautomaten und für die automatische Bestückung von Leiterplatten sind diese Kondensatoren auch gegurtet lieferbar. Die bewährte Niedervolt-Elektrolytkondensatoren-Baureihe 106/107 SMPS wurde durch eine preisgünstige Ausführung 112 (2200...68 000 µF, 10...63 V=) ergänzt und schließt als Typ 113 jetzt auch eine HV-Spannungsreihe (150...4700 µF, 100...375 V=) ein. Besondere Merkmale der neuen Baureihe 112/113 sind: hohes CU-Produkt bei kleinen Abmessungen, niedriger Serienwiderstand (ESR) und niedrige Induktivität. Diese Kondensatoren mit Schraubanschlüssen sind für die Anwendung in getakteten oder konventionell aufgebauten Netzgeräten sowie für Impulsschaltungen vorgesehen. – Die Aluminium-Elektrolytkondensatoren mit Standschelle der Reihe 032/033 genügen hohen Anforderungen hinsichtlich Standsicherheit und optimaler Platzausnutzung. Sie widerstehen Beschleunigungen bis 10 g in einem Frequenzbereich von 10...55 Hz und bei einer Auslenkung von 0,75 mm für die Zeitdauer von 6 Stunden.

Im Rastermaß 5 mm bietet *Wima* jetzt vier geschlossene Reihen an: mit Polyester-Dielektrium die Typen MKS 2 (63 V=, metallisiert, 0,01...0,47 µF) und FKS 2 (100 V=, Metallfolienbeläge, 1000 pF bis 0,022 µF), mit Polycarbonat-Dielektrium den Typ FKC 2 (100 V=, Metallfolienbeläge, 220 pF bis 0,01 µF) sowie mit Polypropylen-Dielektrium die Reihe FKP 2 (100 V=, Metallfolienbeläge, 220 pF bis 0,01 µF). Als Ergänzung zu dem erfolgreichen Kondensatorentyp FKP 1 (Polypropylen) wurde der ausheilfähige Kondensator FKS 4-R mit Polyester-Dielektrium (0,01...0,47 µF, 300 V~) entwickelt. Er ist stoßspannungsfest und für Impulsspannungen mit einer Flankensteilheit von 1000 V/µs ausgelegt. Daher eignet er sich besonders für die Netzbeschaltung im Zusammenhang mit auftretenden Störimpulsen.

Spulen, Filter, Magnetwerkstoffe

Mit der neuesten Ausführung 41 L der piezokeramischen 5,5-MHz-Filter, die die Abmessungen 11 mm x 10 mm haben, ist nach Meinung von *Draloric* fertigungs- und anwendungsbezogen ein optimaler Stand erreicht. Ihre technischen Daten sind: Frequenzbereich 4,5...6,5 MHz, Toleranz ±30 kHz, Nebenwellendämpfung ≧25 dB bei f_o +1 MHz, ≧30 dB bei f_o −1 MHz und ≧22 dB bei f_o / 2 ±150 kHz. – Für die Funk- und Meßtechnik wurde eine Reihe von Durchführungsfiltern in das Programm aufgenommen, die eingelötet, in Gehäuse eingeschraubt sowie durch Spezialarmaturen eingepreßt werden können. Sie sind mit Kapazitätswerten von 2 x 800 pF, 2 x 1600 pF, und 2 x 3500 pF lieferbar und haben bei 200 MHz eine Dämpfung von ≧60 dB. Das Angebot an kunststoffumkappten Ringkernen für Funkentstördrosseln umfaßt jetzt sieben Ringkerngrößen mit Abmessungen zwischen 12,5 mm x 5,5 mm x 12 mm und 28 mm x 16,3 mm x 20 mm.

Miniatur-Hf-Spulen in verschiedenen Ausführungen hat *Jahre* im Programm. Steckbar sind die Typen 74.01 (0,1...1000 µH) und 75.43. Letzterer ist zusätzlich abgeschirmt und wird mit Induktivitäten von 0,1 µH bis 2,2 mH bei Abmessungen von 9 mm x 5,5 mm Durchmesser geliefert. Bei den Bauformen 75.41 und 75.42 handelt es sich um abgeschirmte Festinduktivitäten (0,1 µH bis 2,2 mH) mit axialen Anschlüssen. Diese Spulen sind für Anwendungen in Siebgliedern, Filtern und Resonanzkreisen oder zur Verdrosselung bestimmt.

Miniaturspulen zum direkten Auflöten auf Hybridschaltungen

Für Hybridschaltungen benötigt man auch Spulen, Übertrager oder Drosseln, die mit Kontaktflächen zum direkten Auflöten nach dem Reflow-Lötverfahren oder zum Aufkleben mit geeigneten Pasten versehen sind. Derartige Wicklungsträger hat jetzt *Neosid* im Programm. Der Ferrit-Wickelkörper W 2,6 hat die Form einer Garnrolle mit einem Mindest-Wickelquerschnitt von 0,63 mm² (*Bild 10*). Zur elektrischen Verbindung der Spule mit den Kontaktflächen des Substrates dient eine Platine aus glasfaserverstärktem Hartgewebe, die mit fünf kupferkaschierten, verzinnten Ansätzen versehen ist, um die die Spulen-Anschlußdrähte gewikkelt sind. Die Befestigung der Drähte an den Zapfen erfolgt durch Tauchlöten. Die Gesamtabmessungen sind 4 mm x 4 mm x 2,5 mm. Zum Schutz der Wicklung kann der Wicklungsträger mit einer Haube aus Polypropylen bestückt werden. Es ist vorgesehen, diese Haube auch aus Ferrit herzustellen, um höhere Induktivitätswerte mit niedrigen Streufeldern zu realisieren. – Ein wesentlicher Vorteil der neuen Breitbanddämpfungsdrossel Fd 5/..., eine Weiterentwicklung der 6-Loch-Drossel Zd 6/L bzw. Fd 6/L, liegt in der mechanisierbaren Bewicklung. Der magnetische Kreis sichert ein niedriges Streufeld sowie ein breitbandiges Dämpfungsverhalten bei niedrigem Gleichstromwiderstand. Daher eignet sich die Drossel zur Störstrahlungsverminderung von Hochfrequenzgeräten, elektrischen Kontakten, Kollektormotoren usw. Bei der maximalen Windungszahl von 6 ½ Windungen 0,5-mm-CuL-Draht erhält man eine Induktivität bis zu 30 µH. Hingewiesen sei auch noch auf die Drosseln Rd 28/... mit axialen Anschlußdrähten und auf den verbesserten Ferritwerkstoff F 100 b für Frequenzen um 100 MHz, dessen TK nur positiv ist und im Temperaturbereich −25...+70 °C zwischen 40 und 90 · 10^{-6} /K beträgt.

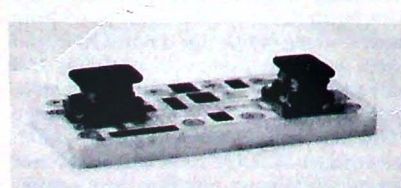


Bild 10. Miniatur-Ferritspulen W 2,6 für Hybridschaltungen (Neosid)

Lithiumniobat-Substrat für Oberflächenwellenfilter

Anstelle von piezokeramischen Substraten verwendet *Siemens* bei Oberflächenwellenfiltern jetzt Lithiumniobat, das die notwendigen Voraussetzungen für eine Serienfertigung mit optimalen Filtercharakteristiken und hoher Frequenzgenauigkeit bietet. Die drei Strukturelemente eines Oberflächenwellenfilters (Eingangswandler, Koppler und Ausgangswandler) werden mit Hilfe eines fotolithografischen Verfahrens aus einer Aluminiumschicht geätzt. Der hohe piezoelektrische Kopplungsfaktor von Lithiumniobat bewirkt eine geringe Durchgangsdämpfung des Filters. Lieferbar sind bereits Filter in der CCIR-Norm G, B/G und I. Für Antennenumsetzer steht der Typ OFW 369 zur Verfügung. Für den französischen und US-Markt sind spezielle Filter vorgesehen. Sämtliche Ausführungen weisen ein nur 19 mm x 16 mm x 5 mm großes Gehäuse mit fünf an einer Seite herausgeführten Anschlüssen auf.

Auf dem Gebiet der Ferrit-Bauelemente entspricht Siemens dem Trend

zur automatischen Bestückung mit der neuen Miniatur-Induktivität Mifi, die in automatengerechter Chipform ausgeführt ist. Es handelt sich um quaderförmige Würfel (4,8 mm x 3,7 mm x 3,5 mm), die unter der Gehäusekappe auf einer Grundplatte den ferritischen Rollenkern enthalten. Die magnetisch geschlossene Kernform hält Streufluß und Kopplungen klein. Auch mit den neuen CC-Kernen aus Siferrit N 27 steht für Speicherdrosseln und Lautsprecherweichen eine geschlossene, streuarme Bauform zur Verfügung, die ohne geschliffene Teile auskommt und besonders preisgünstig ist.

Die magnetischen Leistungsbauelemente der Baureihe LKB erweitern das Angebot der *Vacuumschmelze (VAC)* an einbaufertigen magnetischen Bauelementen und Bausteinen in Richtung hoher Spannungen und Ströme, aber auch größerer Funktionskomplexität. Die elektrische und mechanische Auslegung erfolgt nach Kundenforderungen und den technischen Notwendigkeiten. Die Auslegungsgrenzen liegen bei etwa 15 000 V bzw. 1000 A für die elektrischen Werte sowie bei ca. 500 mm linearer Abmessung und 50 kg für Maße und Gewicht. Typische Beispiele für LKB sind: ein Mittelfrequenztransformator (15 kHz, 20 V/4000 A) für Schweißgeräte, Schutzdrosseln für 400...800 A in der Thyristor- oder Plasmatechnik und ein Breitband-Nf-Übertrager für 5000 V in der Meßtechnik.

Dauermagnete mit dem höchsten, heute erreichbaren Energieprodukt

Das Programm metallischer Dauermagnetlegierungen umfaßt bei VAC die verformbaren Werkstoffe Magnetoflex und Crovac, Alnico-Legierungen sowie den Werkstoff Vacomax, eine Kobalt-Samarium-Legierung mit dem höchsten, heute erreichbaren Energieprodukt. Geliefert werden sowohl einbaufertige Teile als auch komplette Magnetsysteme. Bei den verformbaren Legierungen kann die Bearbeitung auch vom Anwender durchgeführt werden. Die Einsatzgebiete dieser Magnetlegierungen sind nicht allein auf die Elektrotechnik beschränkt; die Dauermagnete finden auch im Automobil- und Maschinenbau sowie in der Medizin (z. B. als Wundverschlüsse) Verwendung. Besonders der Werkstoff Vacomax erschließt neuartige Einsatzmöglichkeiten, speziell dann, wenn es auf günstiges Leistungsgewicht oder kleines Volumen ankommt.

Der Ferritwerkstoff Fxd-Sp 130 von *Valvo* ist ein anisotroper, kunststoffgebundener, spritzgußfähiger Werkstoff. Durch die Anisotropie werden trotz des Kunststoffanteils magnetische Eigenschaften erzielt, die die des isotropen Werkstoffes Fxd 100 übertreffen. Die Formgebung in Spritzgußtechnik ermöglicht enge Maß- und Formtoleranzen. Daher können auch geometrisch komplizierte Teile hergestellt werden. Der weiterentwickelte Ferroxcube-Werkstoff 3C11 bietet die Vorzüge der bewährten FXC 3C...-Familie, d. h. hohe Sättigungsinduktion und niedrige Verluste auch bei hohen Betriebstemperaturen. Darüber hinaus wird eine hohe Anfangspermeabilität (μ_i = 4000 ±25 %) garantiert. Ferroxcube-Ringe von 6...36 mm Außendurchmesser sind jetzt mit einer neuen Isolierung lieferbar. Diese aus Rilsan bestehende Isolationsschicht ist etwa 0,3 mm dick und hat eine Spannungsfestigkeit von ≧2 kV. Die Ringe sind besonders geeignet zum Bau von Drosselspulen für die Funkentstörung gemäß VDE 0785 und CISPR.

Der Forderung nach Verarbeitung auf Bestückungsmaschinen entsprechen bei *Vogt* die Hf-Drosseln der Baureihen DA und DB mit Induktivitätswerten von 1 µH bis 1,5 mH. Sie bestehen aus Stab- oder Rollenkernen, auf die die Wicklung unmittelbar aufgebracht ist und in die die Anschlußdrähte axial eingeklebt sind. In der Standardausführung sind die Bauteile gegurtet und mit wärmebeständigem Kunststoff umhüllt. – In Ergänzung zur bestehenden Entstördrosselreihe DR wurde eine neue Ausführung für den Leistungsbereich 60...600 W entwickelt. Durch einen speziellen Ferrocart-Werkstoff war es dabei möglich, die Abmessung dem in üblichen Dimmergehäusen zur Verfügung stehenden Raum anzupassen. Erweitert wurde auch die Serie der E-Kerne aus dem hochaussteuerbaren Ferrit Fi 322. Der neue Typ E 42/20/32 hat eine Schenkellänge von 32 mm. Dadurch ergibt sich ein um etwa 70 % größerer Wickelraum, so daß sich die besonderen Anforderungen beim Einsatz in Schaltnetzteilen mit Netztrennung für Fernsehgeräte besser erfüllen lassen.

Als neuen Produktionszweig hat Vogt die Herstellung ferritischer Permanentmagnete aufgenommen, die entweder als oxidkeramische oder als kunststoffgebundene Teile hergestellt werden. Das Lieferprogramm umfaßt zur Zeit Scheiben, Stäbe, Platten, Ringe und ähnliche Formen in verschiedenen Abmessungen.

Schalter, Relais, Steckverbindungen

A. B. Elektronik bietet jetzt auch Steckverbinder der Baureihe D-Subminiatur nach MIL-C-24308 an. Für den Temperaturbereich bis 105 °C sind Ausführungen mit Lötkontakten, mit geraden und um 90° abgewinkelten Stecklötstiften sowie ferner für die Wire-Wrap-Anschlußtechnik lieferbar. Zum Programm gehören außerdem Kunststoff- und Metallhauben, Montagezubehör und verschiedenes Verriegelungszubehör.

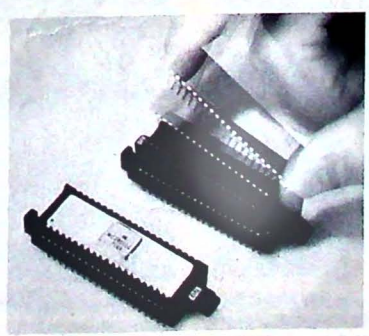
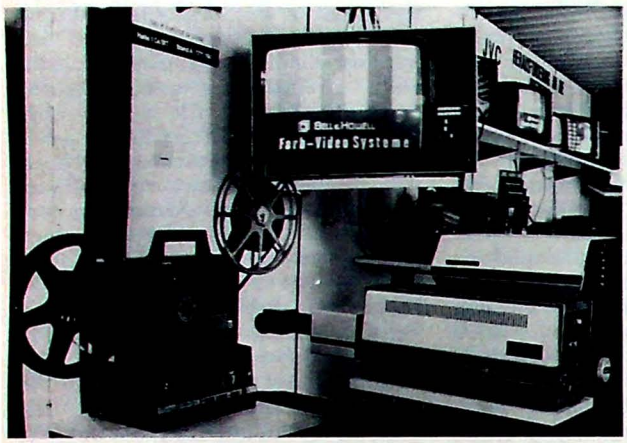


Bild 11. LIF-Lock-Stecksockel für 24- bzw. 40polige IS (AMP)

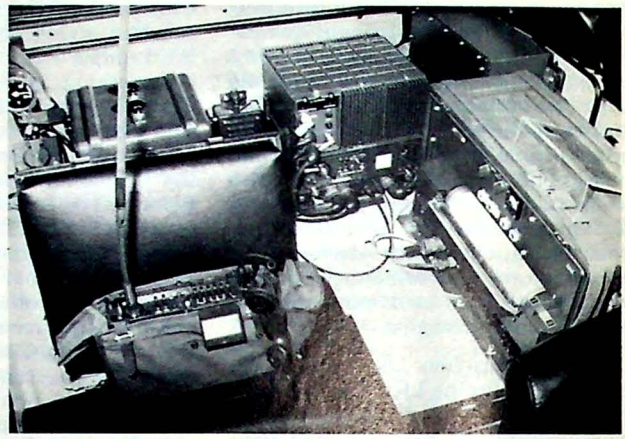
Als Weiterentwicklung des RTV-Steckerkonzepts stellte *AMP* eine neue RTV-Steckergeneration in Klemm-Schneid-Technik vor, mit der sich die Fertigungskosten bei Verwendung der dafür entwickelten Verarbeitungsmaschinen um bis zu 70 % senken lassen. Die neuen Stecker haben blanke oder verzinnte Messingkontakte und sind für Stifte mit 1,0 mm und 1,3 mm Durchmesser geeignet. Das Gehäuse ist wahlweise mit angespritzter Codierung lieferbar. – Mit dem LIF-Lock-Stecksockel für 24- bzw. 40polige IS (*Bild 11*) lassen sich Beschädigungen dieser hochpoligen Bauelemente wirksam verhindern, da der Kontaktdruck erst nach dem Einstecken der integrierten Schaltung hergestellt wird. Dazu wird mit einem Schraubenzieher ein Hebelmechanismus betätigt, der die Kontakte an die Anschlüsse der IS drückt. Erwähnenswert ist auch ein Bausatz, der sämtliche Einzelteile enthält, die zur Herstellung einer Verbindung von Glasfaserkabeln untereinander sowie zum Anschluß von Glasfaserkabeln an Lichtsender- und Empfängerbauteile erforderlich sind.

(Schluß folgt)

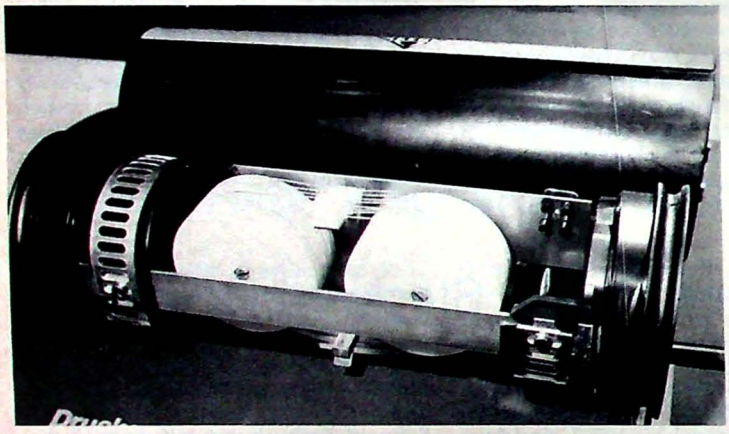
Bildernachlese vor



Bei Bell & Howell sah man eine relativ einfache Farbfilm-Übertragungseinrichtung für das Fernsehen. Links: Projektor TQ III, der direkt in die Umkehrlinse der JVC-Farbkamera projiziert



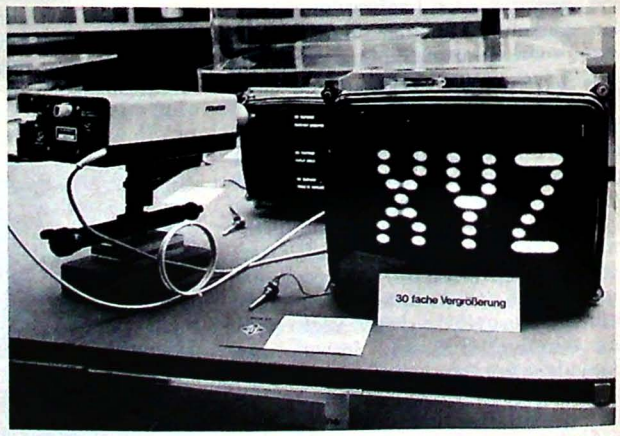
Eine interessante Ausstattung eines Kübelwagens für einen militärischen Nachrichtentrupp mit 20-W-Sender und Faksimile-Empfangsgerät (AEG-Telefunken)



Lichtleitfaser-Verbindungsmuffe mit acht durchgespleißten Lichtleitern (Glasfasern), bestimmt für ein Druckgaskabel (AEG-Telefunken)

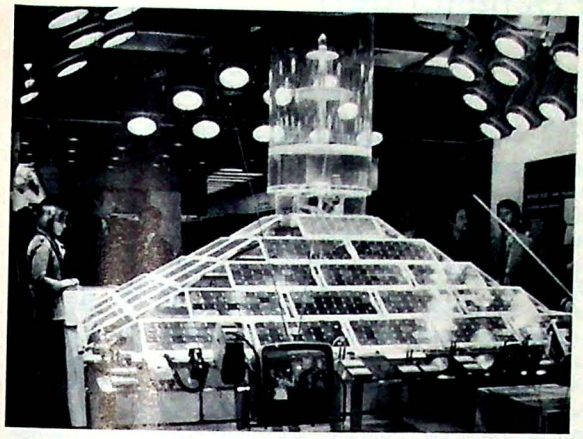
Fernkopierer ITT 3500 zum Anschluß an Fernsprechleitungen. Die ausgegebenen Dokumente, Zeichnungen usw. waren scharf und hervorragend erkennbar

AEG-Telefunken findet immer neue Anwendungen für die sehr kleine Bildröhre D 5-100, ursprünglich für den Sinclair-Miniaturfernsehempfänger bestimmt. Hier bildet diese Röhre mit einem nutzbaren Schirmbild von 27 mm x 37 mm den elektronischen Sucher einer sehr kleinen SW-Fersehkamera

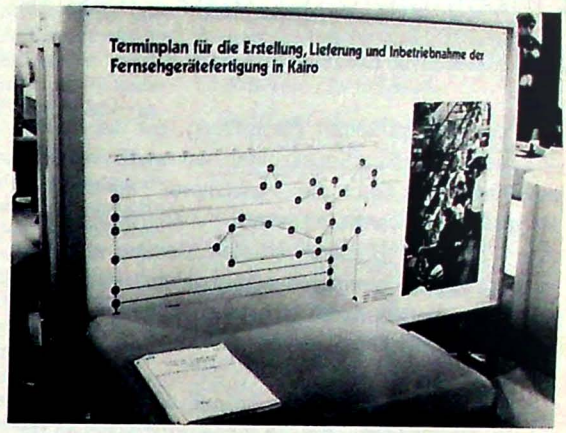


Prüfeinrichtung für extrem scharf zeichnende Monitorröhren. Die Buchstaben werden vom Bildschirm mit der Kamera aufgenommen und rechts vorn mit 30facher Vergrößerung wiedergegeben. Dabei muß die Kamera sehr standfest montiert sein; schon leichte Erschütterungen führen zum Verwackeln (AEG-Telefunken)

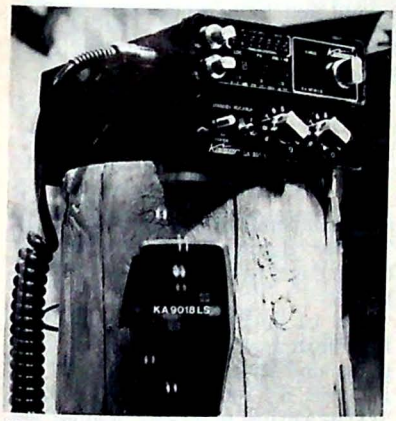
der Hannover-Messe



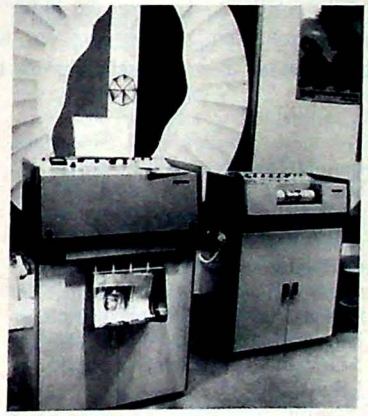
In diesem Jahr war der Solarzellen-Generator auf dem Stand von AEG-Telefunken noch größer als im Vorjahr. Mit der gelieferten elektrischen Leistung konnten Fernsehgeräte, Funksprechanlagen und Rundfunkempfänger betrieben werden



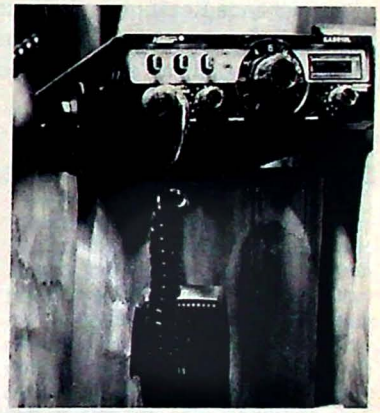
Standard Elektrik Lorenz zeigte auf seinem Stand in Halle 11 Beispiele von ausgeführten Know-how-Lieferungen. Im Bild: Terminplan in Netzplantechnik für die El Nasr-Fernsehgerätefabrik in Kairo, über die wir auch auf S. ● dieses Heftes berichten. Im Vordergrund die ausführliche Beschreibung der Lieferungen, einzusehen von jedermann



12-Kanal-CB-Funksprechgerät KA 9018 L von Kaiser mit PLL-Synthesizer, LED-Kanalanzeige, Anzeige von S-Werten und Hf-Ausgangsleistung durch LED-Zeile, Local/DX-Schalter. Darunter: Einrichtung für 5fach-Folgetonselektivruf SA 501 C, mit dem bis zu 100 Teilnehmer eines Funknetzes gezielt gerufen werden können

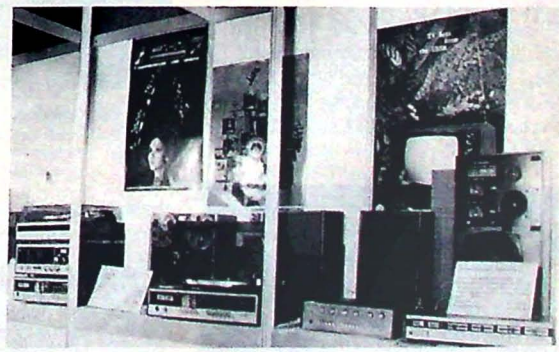


Faksimile-Übertragungseinrichtung „Palada" aus der UdSSR für Farb- und Schwarzweißbilder (Wiedergabe stets in SW) über Nf-Kanäle oder Kurzwellen mit Frequenzmodulation des Trägers oder Zwischenträgers. Mit dem links im Bild erkennbaren Empfängerteil können auch meteorologische Daten von Wettersatelliten aufgenommen und sichtbar gemacht werden



CB-Mobilfunk-Transceiver von Kaiser, Modell KA 9019 L, 12 Kanäle mit Einzelbequarzung, Selecall-Einrichtung zum selektiven Aufruf einer Gegenstation, LC-Nf-Filter für die bevorzugte Übertragung der Sprachfrequenzen

Bell & Howell zeigte auf seinem Stand in Halle 12 eine neue, sehr kompakte, komplette Regiezentrale mit drei Kameraeingängen und einem 10-Kanal-Tonmischverstärker in 19-Zoll-Technik, auch geeignet für kleine Übertragungswagen



Die Hannover-Messe war zwar keine Funkausstellung, trotzdem zeigte die UdSSR in Halle 9A eine Sammlung von Hi-Fi-Geräten bis hin zum Hi-Fi-Turm in durchaus westlichem Zuschnitt. Rechts: Stereo-Verstärker „Arktur-001-stereo" mit 2 x 25 W Leistung; der Frequenzbereich wurde mit 20 bis 20 000 Hz genannt (Aufnahmen: E. Schwahn)

Einzelhalbleiter und integrierte Schaltungen

Das Ausland zieht sich zurück

Trotz der unbestrittenen Weltgeltung, die die Hannover-Messe genießt, zeigt sie einen nicht ganz vollständigen Querschnitt durch die „Halbleiterei". Mit unverändert großem Aufwand sind nach wie vor die großen deutschen Firmen der Branche vertreten. Kleinere, aber auch viele große Unternehmen aus dem gelobten Land, dem Silicon Valley, haben sich in den letzten Jahren, fast unbemerkt von der Öffentlichkeit, aus der Halle 12 in Hannover zurückgezogen.

Die vielfach vorgeschobenen Gründe, wie die relativ hohen Standkosten oder die sonstigen unerfreulichen Umstände, die die Messe in der Stadt selbst hervorbringt, dürften für diesen ungeordneten Rückzug nicht der wahre Grund sein. Wahr ist wohl vielmehr, daß die nicht zu übersehende Konkurrenz der Fachmessen in Paris, zuallererst aber die Münchener Electronica sowohl vom ganzen Drumherum als auch vom Fachpublikum her attraktiver ist – eine Tatsache, die sich in den Auftragsbüchern positiv niederschlägt.

Mehr und mehr scheint sich Hannover zu einem Repräsentationsplatz gegenüber einem breiten, nicht unbedingt fachbezogenen Publikum zu entwickeln. Auch Kontakte werden fleißig gepflegt – ein Aspekt, dem allgemein zu wenig Bedeutung zugemessen wird.

Im Detail zeigten die anwesenden Halbleiterhersteller weiterentwickelte Einzelhalbleiter und integrierte Schaltungen. Gezielt gelenkt wurde der Blick jedoch auf den umsatz- und gewinnträchtigen Bereich der Mikroprozessoren und Mikrocomputer, dem in den nächsten vier Jahren ein Umsatzplus von 200 % prognostiziert ist. Hier erwartet die Industrie wohl den entscheidenden Durchbruch auf der Konsumerseite, angefangen von der Waschmaschine bis zum Auto.

Einzelhalbleiter – Tendenz fallend

Orangeleuchtende Lumineszenzdioden sind bei *AEG-Telefunken* nun in der 1,9-mm-, der 3-mm- und der 5-mm-Typenreihe erhältlich (*Bild 1*). Sie sind in der Technologie GaAsP auf GaP aufgebaut und werden wie die andersfarbigen Typen für allgemeine Anzeigezwecke, Leuchtskalen und Beleuchtung verwendet. Die mit axialen Anschlüssen versehenen Bauteile sind aus einem großen Betrachtungswinkel wahrnehmbar. Insgesamt reicht die Typenreihe von CQX 38 bis CQX 43, wobei bei den Ausführungen CQX 39 und CQX 42 durch die Bündelung des Abstrahlwinkels auf 25° eine hohe Lichtstärke erreicht wird.

Ebenfalls neu sind die $1^1/_2$- und 2-stelligen Siegensegmentanzeigen in Rot, Orangerot, Gelb und Grün. Sie sind sowohl mit gemeinsamer Anode als auch mit gemeinsamer Katode lieferbar. Die Ziffernhöhe beträgt bei allen Typen 13 mm. Weitere gemeinsame Merkmale sind große Helligkeit, Dezimalpunkt rechts, TTL-kompatibel, geeignet für Gleichstrom- und Multiplexbetrieb, aneinanderreihbar sowie gute seitliche Ablesbarkeit durch einen Abstrahlwinkel von 50°.

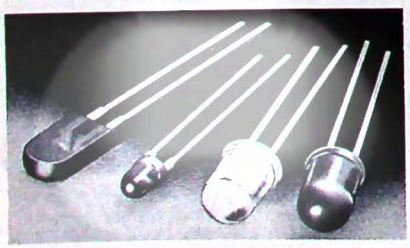


Bild 1. Leuchtdioden liefert AEG-Telefunken nun auch in Orange

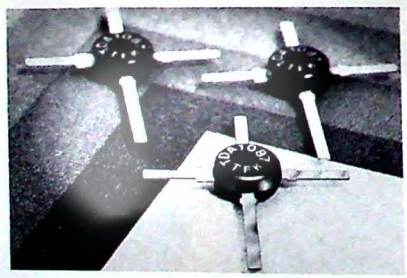


Bild 2. Für Hochstrom-Kaskadenverstärker ist dieser NPN-Doppeltransistor von AEG-Telefunken geeignet

Der erstmalig auf der diesjährigen Hannover-Messe von AEG-Telefunken gezeigte monolithisch integrierte NPN-Doppeltransistor TDA 1087 *(Bild 2)* im JEDEC-TO-50-Gehäuse ist speziell für Hochstrom-Kaskadenverstärkerstufen bis 300 MHz vorgesehen. Das Bauelement kann z. B. als Vorverstärkerstufe für Oberflächenwellen-Filter eingesetzt werden. Neben seiner kleinen Rückwirkungskapazität und der hohen Aussteuerfähigkeit zeichnet sich der TDA 1087 durch einen hohen Innenwiderstand und hohe dynamische Stabilität aus.

Neu ist auch der Dual-Gate-MOS-Feldeffekttransistor BF 961 für Eingangs- und Mischstufen im UKW- und FS-Tuner bis 300 MHz. Das in einem TO-50-Gehäuse montierte Bauteil verfügt über integrierte Gate-Schutzdioden. Es weist bei hoher Kreuzmodulationsfestigkeit eine kleine Rauschzahl, einen großen Regelhub und eine geringe Rückwirkungskapazität auf.

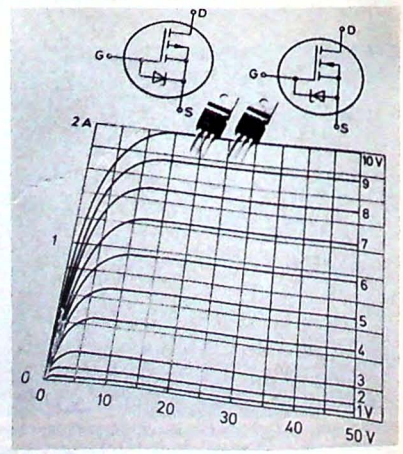


Bild 3. Bei Intermetall neu im Programm: VMOS-Leistungs-FET

Der neue monolithische Darlingtontransistor BUX 30 – im TO-3-Gehäuse – ist speziell für Kfz-Zündungen vorgesehen. Er zeichnet sich durch sehr hohe Verlustleistung, hohe Durchbruchs-Spannung und sehr hohe Zuverlässigkeit durch 100% Sperrstromkontrolle bei Hochtemperatur aus. Die Kollektor-Emitter-Sperrspannung beträgt 400 V, der Kollektorstrom 10 A. Das Kollektor-Gleichstromverhältnis bei 3 V, 5 A ist ≧ 125.

Eine neue Serie von Doppeldioden im E-Line-Gehäuse fertigt *Ferranti*. Es sind dies Diodenpaare mit gemeinsamer Anode, gemeinsamer Katode oder einer Reihenschaltung von zwei Dioden. Die Typenbezeichnungen sind ZDX1 bis ZDX6.

Elektrisch ersetzt eine Doppeldiode der Reihe ZDX zwei herkömmliche Dioden etwa vom Typ 1N4148 bzw. 1N914 und benötigt trotzdem nur den halben Platz auf der Leiterplatte. Mit zwei ZDX-Elementen lassen sich überdies äußerst preisgünstige Brückengleichrichter aufbauen.

VFET aus Freiburg

Zwei neue selbstsperrende Leistungs-Feldeffekttransistoren vom Anreicherungstyp in Vertikal-MOS-Technologie für 60 V, 1,5 A wurden von *Intermetall* vorgestellt. Es handelt sich um den P-Kanal-Typ BD 512 und den N-Kanal-Typ BD 522 *(Bild 3)*. Die besonderen Eigenschaften dieser VMOS-FET sind hohe Leistungsverstärkung, kurze Schaltzeiten, kein Second Breakdown und hoher Eingangswiderstand. Weiterhin sind sie kompatibel zu CMOS-Logik, leicht untereinander parallelschaltbar und weisen keine thermische Instabilität auf.

Die neuen Doppel-Z-Dioden *(Bild 4)* mit symmetrischer Kennlinie wurden zur Begrenzung von Überspannungsspitzen zum Schutz von elektronischen Schaltkreisen, bipolaren und MOS-IS entwickelt. Die vier Typen ZZ 16... ZZ 160 werden mit Arbeitsspannungen zwischen 13 und 200 V und maximalen Impulsströmen von 300...30 A geliefert. Daraus ergibt sich die hohe Spitzenimpulsleistung von 7 kW. Die Dioden sind in beiden Stromrichtungen wirksam, daher auch in Wechselspannungssystemen einsetzbar; praktisch keine Ansprechzeitverzögerung, daher superschnelle Schutzfunktion.

250 W Verlustleistung

Zehn neue Hochleistungstransistoren in NPN- und PNP-Ausführung erweitern das *RCA*-Leistungstransistor-Programm (Vertrieb: *Neye*) in Epitaxial-Base-Technik im Bereich von 150 W bis 250 W Verlustleistung. Alle Transistoren sind im TO-204-MA-Gehäuse (vormals TO-3) eingebaut und vertragen max. 20 A Kollektorstrom *(Bild 5)*. Die Transitfrequenz ist im Gegensatz zu Transistoren in Hometaxial-Base-Technik mit min. 2 MHz garantiert.

An neuen Einzelhalbleitern zeigte *Siemens* in Hannover ein breites Spektrum von Silizium-Planar-Transistoren. Von den Standardtypen sind die Darlingtontypen BC 516 und BC 517 (PNP bzw. NPN) als Relais- oder Komplementärtreiber für Leistungsendstufen in Netzgeräten und anderen hochverstärkenden Stufen konzipiert. Die Kollektor-Emitter-Spannung beträgt 30 V. Die Darlington-Ausführungen BC 875...880 sind dagegen für 45, 60 oder 80 V lieferbar.

Im Kunststoffgehäuse 12 A 3 sind die Transistoren BD 287 und BD 288 für Schaltanwendungen in Blitzlichtgeräten und der Typ BD 524 für die Horizontalablenkstufen von TV-Geräten (Treiber-Transistor) untergebracht. Die Kollektor-Emitter-Spannung des BD 524 beträgt immerhin 100 V.

Mehrere Transistor-Neuheiten fertigt Siemens im Kunststoffgehäuse 23 A 3: Der BF 550 ist besonders für AM- und AM-FM-Zf-Stufen, UKW-Tuner und FS-VHF-Mischstufen in Emitterschaltung ausgelegt, der BF 660 eigent sich für VHF-Oszillator- und nicht geregelte VHF-Verstärkerstufen. Im gleichen Gehäuse findet man Ausführungen für die Montage auf Schichtschaltungen. Der Anwendungsbereich von BF 554 und 599 entspricht dem von BF 550 und BF 660. Mit entsprechend höheren Transitfrequenzen (bis 1600 MHz) kommen die Typen BF 569, 579 und 767 bis in den UHF-Bereich in Betracht.

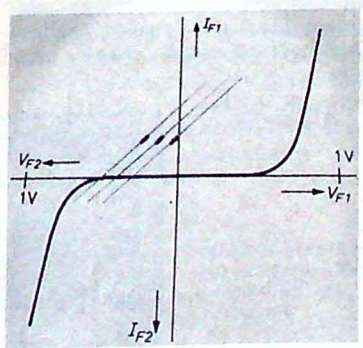


Bild 4. Die Doppel-Gehörschutzdiode ZSY 0.7 von Intermetall und ihre Kennlinie

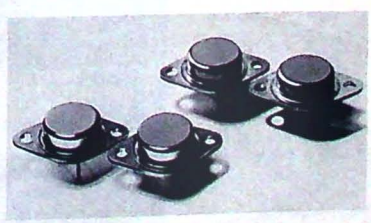


Bild 5. Hochleistungstransistoren bis zu 250 W Verlustleistung im Vertrieb von Neye

Nach den Gehäusen SOT-32 (TO-126) und TO-220, die sich für Leistungstransistoren bewährt haben, führt *Valvo* jetzt das SOT-93-Gehäuse für größere Leistungen ein, das mechanisch gegen das TO-3-Gehäuse austauschbar ist. Für den Anwender ergeben sich Vorteile gegenüber dem TO-3-Metallgehäuse: vereinfachte Montage (nur ein Befestigungsloch), alle Anschlüsse auf Montageseite, lötbarer Kollektoranschluß, günstiger Preis sowie niedriger Wärmewiderstand (Kupfer-Montagefläche). Wegen der Gold-Hartlötung der Kristalle treten keine Probleme der thermischen Ermüdung auf. Zunächst werden folgende Typen ins Programm genommen:

BDV 64/65 (10-A-Darlington, ähnlich BDX 64/65),
BDV 91/92 (10-A-Transistor, ähnlich BDX 91/92),
BU 426 (6-A-Hochvolt-Transistor, ähnlich BU 326).

Passive Infrarot-Detektoren

Die keramischen Infrarot-Detektoren RPY 86 und RPY 88 wurden für den Einsatz in Überwachungs- und Sicherungssystemen entwickelt. Diese pyroelektrischen Detektoren sprechen auf die vom menschlichen Körper emittierte Wärmestrahlung an und ermöglichen daher den Aufbau völlig passiver Systeme. Ein in das Detektorgehäuse integrierter Feldeffekttransistor vereinfacht die Anpassung an nachfolgende Verstärkerschaltungen.

Die Detektoren weisen ein Infrarotfenster auf, das nur für den Spektralbereich oberhalb 6,5 µm transparent ist. Für den Einsatz in der industriellen Elektronik (z. B. in Analysegeräten oder Brandmeldern) sind die Detektoren unter den Typenbezeichnungen RPY 87 und RPY 89 auch mit einem Si-Fenster (1 µm...15 µm) lieferbar.

Valvo stellte weiterhin bei Si-NPN-Hf-Breitband-Transistoren den Leistungs-Endstufen-Transistor BFQ 34 vor. Der BFQ 34 – im Keramik-Stripline-Gehäuse – ist für den Einsatz in Breitband-Endstufen mit 1 V Ausgangsspannung (DIN 45 004) und einem Frequenzbereich von 40...860 MHz konzipiert.

Die Anforderungen der neuen DBP-Vorschrift (Amtsblatt 34) für Antennenverstärker wurden bei der Entwicklung des BFQ 34 besonders durch Op-

timierung der Unterdrückung der 2. Harmonischen berücksichtigt.

Die in Profilepitaxie hergestellte Zweifach-Abstimmdiode BB 212 hat eine gemeinsame Katode und ist besonders für die Abstimmung in den AM-Rundfunkbereichen geeignet. Sie wird in einem SOT-54-(TO-92-)Gehäuse mit „ausgeklinktem" Mittelbein geliefert. Das Kapazitätsverhältnis $C_{0,5\ V}/C_{8V}$ ist > 23. Die Kapazität der Abstimmdiode ($C_{0,5\ V}$ > 500 pF) ist besonders für Empfänger mit mehreren Wellenbereichen, ungeteilter MW und elektronischer Umschaltung ausgelegt und eignet sich besonders gut für Autoradios. Mit dieser Diode lassen sich Abstimmkreise hoher Güte realisieren. Dadurch sind gute Empfangseigenschaften auch bei nur zwei abgestimmten Kreisen möglich.

Die C-U-Kennlinie verläuft zwischen 0,5 V und 8 V annähernd exponentiell. So sind nichtlineare Effekte, die Kreuzmodulation und Klirrfaktor im Empfänger verursachen, bemerkenswert gering. Signalspannungen bis 150 mV_{eff} werden verzerrungsfrei verarbeitet, eine Bedingung, die sich durch die für gute Varicapempfänger ohnehin übliche Regelschaltung leicht einhalten läßt. Der Temperaturkoeffizient beträgt ca. 500 ppM und ist nahezu spannungsunabhängig. Er kann z. B. durch eine Spule mit passendem Temperaturgang kompensiert werden. Die Anode der Diode mit der größeren Kapazität und positiver Gleichlauftoleranz ist durch einen weißen Farbpunkt gekennzeichnet.

Da eine mittlere Gleichlaufabweichung, wie sie allgemein üblich ist, nicht überschritten werden soll, wird die markierte Diode stets dem Oszillator zugeordnet.

Integrierte Schaltungen

Die bereits bekannten Nf-Leistungsverstärker TDA 2002 *(Bild 6)* und TDA 2002 A sind nun auch im Herstellungsprogramm von *AEG-Telefunken*. Bei einer Betriebsspannung von 14,4 V beträgt die typische Ausgangsleistung 5,2 W an 4 Ω bzw. 8 W bei 2 Ω. Die IS sind in einem fünfpoligen Kunststoffgehäuse mit Kühlfahne montiert. Nach Angaben des Herstellers zeichnen sie sich durch hohe Zuverlässigkeit, geringe Außenbeschaltung und hohe Sicherheit gegen Kurzschluß aus. Weiter sind ein thermischer Überlastungsschutz und Verpolungsschutz erwähnenswert.

Elektronischer Lichtschalter

Die neu entwickelte IS U 229 B *(Bild 7)* dient zur Helligkeitssteuerung von Glühlampen. Damit ist automatisches „Abdimmen" der Helligkeit in 60-ms-Schritten mit einer maximalen Abdimmzeit von 15 $^1/_2$ min möglich. Auch rasches Auf- und Abdimmen sowie normales Aus- und Einschalten sowie das Einstellen einer bestimmten Helligkeit sind möglich. Vorteile der Schaltung sind einfache Stromversorgung, minimaler Beschaltungsaufwand, Kompatibilität mit Zweidrahtschaltern, Fernbedienbarkeit, sieben wählbare Programme sowie Reset-Automatik bei Netzausfall. Eingebaut ist die IS in ein achtpoliges Dual-In-Line-Gehäuse.

Der maskenprogrammierte ROM-Schalterspeicher U 150 M von AEG-Telefunken hat eine Kapazität von 1024 Worten zu 12 bit. Das in MOS-P-Kanal-Ionenimplantations-Technologie aufgebaute Element ist in einem 28poligen Dual-In-Line-Keramik-Gehäuse montiert.

Die ROM-Worte werden binär über zehn Adresseneingänge ausgewählt und steuern zwölf unsymmetrische Ausgangstransistoren, die im durchgeschalteten Zustand den High-Pegel erzeugen. Drei Steuereingänge sperren die Ausgangstransistoren, wenn mindestens ein Eingang auf dem High-Pegel liegt. Die Ein- und Ausgänge der ROM sind mit folgenden Maßnahmen aus TTL ansteuerbar: Die Eingänge erfordern einen High-Pegel von + 4 V, externer Widerstand U_{GG} zur Übernahme des TTL-Eingangsstromes und maximal 16 ROM-Ausgänge dürfen parallel geschaltet werden. Die Elemente haben eine Schutzbeschaltung, um die Eingänge vor der Zerstörung zu schützen.

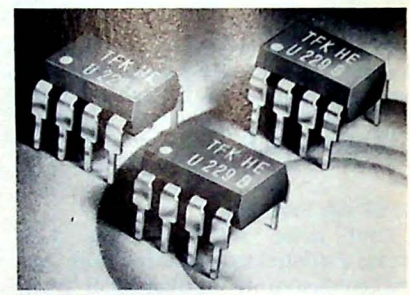


Bild 7. Glühlampen lassen sich mit diesem Baustein von AEG-Telefunken abdimmen und einschalten

Analog und Digital auf einem Chip

Unter der Typenbezeichnung ZN432 bringt *Ferranti* einen neuen 10-bit-A/D-Umsetzer auf den Markt, der nach dem sukzessiven Annäherungsverfahren arbeitet *(Bild 8)*. Der Einchip-A/D-Umsetzer ist in der bipolaren CDI-

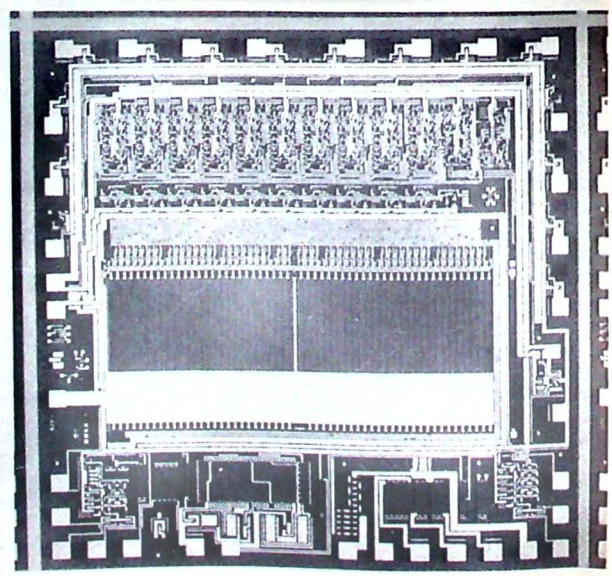
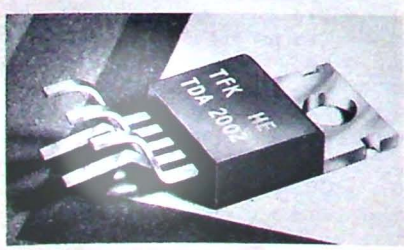


Bild 8. ▶ Maskenbild des 10-bit-A/D-Umsetzers von Ferranti



◀ Bild 6. AEG-Telefunken fertigt nun auch die Nf-Leistungsverstärker TDA 2002 für Autoradio-Anwendungen

Technik integriert. Mit dieser Technik ist es möglich, die äußerst genauen Widerstände für das Stromquellennetzwerk im normalen Prozeßablauf herzustellen – kein Laser-Abgleich – und analoge und digitale Funktionseinheiten auf einem Chip zu integrieren. Aufgrund der einfachen Herstellung und guten Ausbeute kann der ZN432 preiswert angeboten werden. Der ZN432, der als Außenbeschaltung nur vier bis sechs Widerstände und zwei Kondensatoren benötigt, ist in einem 28poligen Plastik- oder Keramik-DIL-Gehäuse lieferbar. Auf einer Chipfläche von 4 mm x 4 mm befinden sich die für einen kompletten A/D-Umsetzer notwendigen Funktionsblöcke (D/A-Umsetzer, gewichtete Stromquellen mit diffundierter Widerstandsmatrix, Referenzspannungsquelle, sukzessive Annäherungslogik und Referenzverstärker).

Speziell zur Entwicklungsunterstützung werden jetzt von Ferranti drei Typen von ULA-Versuchsschaltungen angeboten. Es handelt sich hierbei um IS im 40poligen Gehäuse, die eine Reihe von Funktionsblöcken enthalten, angefangen beim Einzeltransistor über Gatter und Flipflops bis zu Schieberegistern, Zählern und Operationsverstärkern. Über die Anschlüsse sind alle Funktionsblöcke frei zugänglich, so daß deren analoge und digitale Parameter im Echtzeitbetrieb untersucht bzw. vorgegebene Schaltungskonzepte in ihrem Verhalten simuliert werden können. Dies vereinfacht den Systementwurf wesentlich und ist ein wertvolles Hilfsmittel bei der Erstellung einer eindeutigen Spezifikation. Das ULA-Konzept ermöglicht es dem Anwender, sich nach seiner Spezifikation eine bipolare LSI-Schaltung erstellen zu lassen, wobei Kosten- und Zeitaufwand erfreulich gering bleiben. Ferranti hat die Beratungsmöglichkeiten, die der Anwender bei der Verwirklichung seiner kundenspezifischen Schaltung erwartet.

Tastwahl kommt

Mit der integrierten CMOS-Schaltung DF 320 bietet *Intermetall* eine LSI-Schaltung an, die es erlaubt, mit minimalem Aufwand auch dem Telefonteilnehmer in Netzen mit herkömmlichen Vermittlungseinrichtungen die Vorteile der Tastwahl zu erschließen. Die extrem geringe Stromaufnahme ermöglicht die Versorgung direkt aus dem Telefonnetz. Weitere wichtige Eigenschaften: Betrieb an 2,5...5,5 V Versorgungsspannung, die ungeregelt sein darf, kleine Leistungsaufnahme im Ruhezustand (3 µW bei 3 V sowie im Betrieb 0,5 mW bei 3 V), verschiedene Optionen für das Puls-Pausen-Verhältnis, Impulsfrequenz und Zwischenwahlzeit einstellbar, 20 Dezimalziffern statisch gespeichert und Wiederholwahl möglich.

Die LSI-Schaltung DF 320 wird im 18poligen Gehäuse geliefert und eignet sich besonders zum Einsatz in Telefonapparaten mit Wähltastatur, in Anrufwiederholern, Fernschreibern, Mobiltelefonen, Sicherheits- und Feuermeldeanlagen sowie Notrufapparaten.

Die neue 4-MHz-CMOS-Schaltung SAA 3100 ist zum Antrieb von Quarz-Großuhrwerken entwickelt worden *(Bild 9)*. Eine integrierte Motorantriebs-

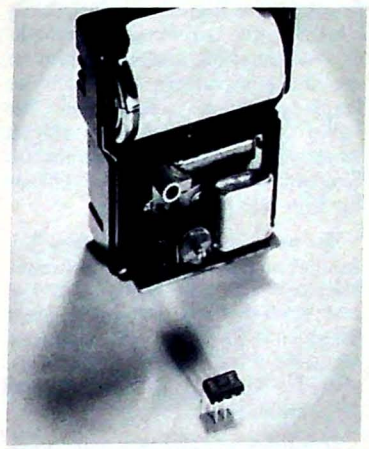


Bild 9. Zur Steuerung von Großuhren dient die IS SAA 3100 von Intermetall

stufe steuert direkt einen Schrittmotor. An einem separaten Gehäuseanschluß steht ein 64-Hz-Signal zur Verfügung, das als Wecksignal verwendet werden kann. Durch den geringen Eigenverbrauch der Schaltung (1,5 V, 70 µA) genügt zur Stromversorgung eine handelsübliche Monozelle.

µC für Batteriegeräte

Intermetall erweiterte das Angebot an Einchip-Mikrocomputern mit dem vielseitigen SAA 6000 *(Bild 10)*, der als CMOS-Mikrocomputer mit 3 V Versorgungsspannung und extrem kleiner Stromaufnahme (etwa 20...50 mA je nach Betriebsart) für viele Anwendungen in batteriebetriebenen Geräten geeignet ist, z. B. Fernsteuerungen, Kameras, Spielzeug, Kurzzeitmesser, biologische oder medizinische Meßgeräte. Durch die extrem flache Bauform – das Gehäuse ist nur 2 mm dick – ist der SAA 6000 zum Einbau in notizbuchflache Geräte geeignet. Besondere Merkmale des SAA 6000 sind: 2268-Byte-Programm-Speicher (ROM), RAM-Kapazität 96 Worte zu je 4 bit, RAM extern erweiterbar (Kapazität 256 Worte zu je 8 bit), Befehlsvorrat 54 Befehle und kostengünstiges Kunststoffgehäuse mit 60 Anschlüssen.

Mit dem CMOS-RAM CD 40114 B vertreibt *Neye* einen neuen 16 x 4-bit-Speicher in CMOS-Technologie von RCA. Dieses RAM ist direkt austauschbar mit dem Typ 74C89 und pinkompatibel mit 74S189. Der CD 40114 B hat vier Adresseneingänge, vier Dateneingänge, einen Write-Enable-Eingang, einen Memory-Enable-Eingang und vier 3-State-Datenausgänge. Der Memory-Eingang und der 3-State-Datenausgang erlauben das Zuschalten weiterer Memories. Die vier Adresseneingänge sind intern decodiert, um jedes der 16 Wörter auswählen zu können. Die Adresseninformation wird mit der negativen Flanke am Memory-Eingang in einem internen Adressenregister gespeichert. Der ausgewählte Ausgang nimmt eine hohe Impedanz ein, wenn der Baustein schreibt oder gesperrt ist.

Im Vertrieb von Neye ist auch der Ein-Chip-Mikrocomputer 8021 im 28-Pin-Gehäuse von Intel.

Der 8021 ist das jüngste Mitglied in der MCS-48-Familie und enthält eine 8-bit-CPU, 21 I/O-Leitungen, 64 Bytes RAM, 1024 Bytes ROM sowie alle wichtigen Funktionen einschließlich programmierbarem Intervall-Timer/Ereigniszähler, System-Clock und Oszillator. Das Mikroprogramm kann in das 1-k-Masken-ROM gespeichert werden. Vereinfacht wird die Systementwicklung durch Verwendung des Bausteines 8748 mit EPROM, außerdem steht ein „Emulation Board" MDS-EM 1 zur Verfügung.

Spar-RAM

Das Angebot an statischen 4-k-RAM von Intel wurde um drei neue Bausteine erweitert. Es sind die 1 k x 4 RAM

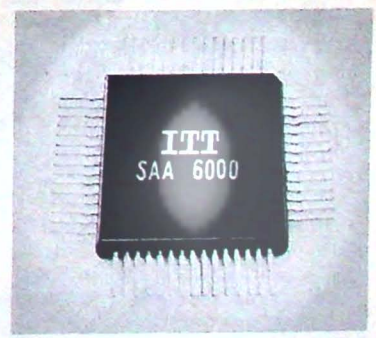


Bild 10. Für batteriebetriebene Geräte ist der Mikroprozessor SAA 6000 von Intermetall besonders geeignet

im 20-Pin-DIL-Gehäuse 2142, die Low-Power-Version 2142L und die Low-Power-Version 2114L. Die neuen 1 k x 4 RAM benötigen eine +5-V-Stromversorgung, sind ein/ausgangsseitig voll TTL-kompatibel und haben eine um 50% bis 70% verringerte Leistungsaufnahme gegenüber herkömmlichen RAM.

Der Typ 2147 ist ein sehr schnelles RAM, mit nur 70 ns Zugriffszeit im 18-Pin-DIL-Gehäuse. Die Leistungsaufnahme ist 500 mW, bzw. 50 mW im Stand-By-Betrieb. Die Versorgungsspannung beträgt ebenfalls +5 V.

Einen neuen Schaltkreis für proportionale Leistungsregelung entwickelte *Rifa*. Der neue PBL 3708 *(Bild 11)* ist eine monolithische IS für die Triac-Ansteuerung mit ohmischer Last. Sie wird verwendet für zeitproportionale Leistungsregelung und ergibt mit einem NTC-Widerstand sowie einigen wenigen externen Bauelementen einen sehr präzisen Temperaturregler. Hier die wichtigsten Daten:

Zeitproportionale Regelung mit linearem Sägezahn-Generator für präzise Temperaturregelung; Triggerung der Netzspannung in den Null-Durchgängen – dadurch minimale Funkstörungen; direkter Anschluß an die Netzspannung mit internem stabilisiertem Netzteil; niedriger Stromverbrauch durch niedrigen Leistungsverbrauch in den Serien-Widerständen; geringe Anzahl von externen Bauelementen; Triggerausgang mit Strombegrenzung; negativer Triggerpuls-Ausgang; eingebaute Vollwellen-Logik; kleine Abmessungen; Kunststoffgehäuse mit 8 Anschlüssen.

Auf dem Gebiet der Mikroprozessoren ist Siemens dabei, eine ganze Familie von Ein-Chip-Rechnern aufzustellen. Nach der Einführung des SAB 8048 mit der pinkompatiblen EPROM-Ausführung SAB 8748 wird nun mit dem SAB 8049 der Programmspeicher auf 2 kByte und der Datenspeicher auf 128 Byte für komplexere Aufgaben erweitert. Als besonders preisgünstige Version wird dagegegen der SAB 8021 für einfache Steuerungsaufgaben vorgestellt (vgl. Intel).

Digitale Abstimmung

Siemens liefert jetzt ein IS-Paket (SM 564, S 0437, TBB 1331), das digital für Übereinstimmung zwischen Sender und Fernsehgerät sorgt. Das neue digitale Abstimmsystem (SDA 100) errechnet sozusagen für jede gewünschte Station auf Tastendruck die entsprechende Empfangsfrequenz. 100 Kanäle sind programmierbar.

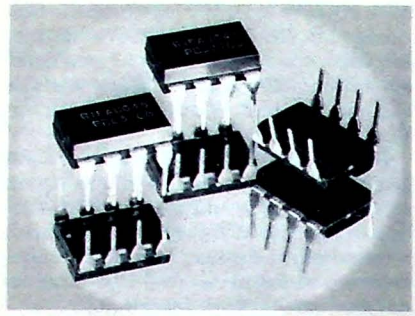


Bild 11. IS PBL 3708 von Rifa zur proportionalen Helligkeitsregelung

Zur Anzeige der eingestellten Empfangsfrequenz blendet die Schaltung UAA 190 eine Balken ins Fernsehbild ein. Die Länge des Abstimmbalkens ist der Abstimmspannung und damit der Empfangsfrequenz proportional. Der Balken wird während der Zeilen 88 bis 95 eingeblendet. Zur Lokalisierung des Einblendfeldes benötigt die UAA 190 die Bild- und Zeilenimpulse.

Ein neues IS-Konzept ist dem TV-Audio-Kanal gewidmet: Die Bausteine TDA 2840 und TDA 3000 ermöglichen nun „Konzertklang" in Fernsehgeräten. Bis zu 15 W leistet die TDA 3000 als integrierter Nf-Verstärker. Gegen Kurzschluß und thermische Überlast besteht eingebauter Schutz.

Den Wunschtraum vieler Schaltungstechniker, das Klangbild eines Gerätes von der Frontplatte aus ohne geschirmte Kabel regeln zu können, ermöglicht jetzt ein Siemens-Baustein, der unmittelbar im Nf-Signalkreis liegt und dennoch über einfache Gleichstromleitungen ansteuerbar ist. Der TDA 4290 ist zudem für physiologische Lautstärkecharakteristik ausgelegt, die für ein ausgewogenes Klangbild der Höhen, Tiefen und der Mittellage sorgt.

Langstrecken-Infrarot

Damit die Infrarotlicht-Fernbedienung auch in größeren Räumen und über längere Strecken funktioniert, hat Siemens den Empfangsverstärker TDA 4050 entwickelt *(Bild 12)*. Diese Schaltung sorgt dafür, daß die IR-Signale auch nach Distanzen über 20 Meter einwandfrei verarbeitet werden können. Abgesehen von TV-Geräten lassen sich so z.B. auch Diaprojektoren in großen Vortragssälen oder Garagentore über breite Vorgärten hinweg sicher steuern.

Mit dem System und der Speicher-Schaltung SMI 2656 bietet *Valvo* eine hochintegrierte Signetics-IS an, die einen Festwertspeicher, Schreib/Lese-Speicher, Ein-/Ausgangsleitung und Timing umfaßt und die mit dem universellen 8-bit-Mikroprozessor 2650 zu einem echten 2-Chip-Mikrocomputer verknüpft werden kann. Sie enthält 2084 x 8 bit Programmspeicher, 128 x 8-bit-Datenspeicher und ein 8-bit-Ein-/Ausgangs-Tor. Dieser Mikrocomputer kann durch weitere 2656, Standard-RAM/ROM/PROM oder hochintegrierte periphere Schaltungen (z. B. PPI 2655, PCI 2651) in weiten Grenzen erweitert werden.

Das Besondere an der Schaltung 2656 sind die vielfältig einsetzbaren E/A-Leitungen. Jede einzelne Leitung des 8-bit-Tors ist individuell als Eingang, Ausgang oder Chip-enable-Ausgang für größere Systeme festlegbar. Die Adreßbereiche von ROM und RAM können beliebig innerhalb des Adressierbereiches der 2656 liegen, so daß auch die Verwendung von mehreren 2656 keine zusätzliche Decodierlogik erfordert. Es kann ebenfalls per Maske festgelegt werden, ob die Taktfrequenz durch einen Quarz, ein RC-Glied oder einen externen Taktgenerator bestimmt wird. Wird nun ein Takteingang benutzt, liefert der andere Anschluß ein power-on-reset für das gesamte System. Ebenfalls über die Maske kann eine 1-...4fache Frequenzteilung für den Taktgenerator bestimmt werden.

Die Schaltung 2656 wird im 40poligen DIP-Gehäuse geliefert, sie benötigt – wie der Mikroprozessor 2650 – nur eine Versorgungsspannung von 5 V. Sämtliche Ausgänge sind TTL-kompatibel.

G. Knauft

Bild 12. TDA 4050 von Siemens zur Infrarotübertragung über längere Strecken

Die FUNKSCHAU berichtete bereits mehrmals kurz über einen von der Firma Commodore herausgebrachten Heimcomputer namens PET 2001 (Heft 5/78 S. 175 und Heft 9/78 S. 388). Wir mußten uns damals auf eine mehr datenblattartige Beschreibung seiner Eigenschaften beschränken, da noch Schwierigkeiten mit der Lieferung dieses Mikrocomputers auftraten. Heute ist das anders; hier ein Bericht aus der Praxis.

PET, der Wunderknabe

Die Mikrocomputer-Familie

Der PET 2001 (*Bild 1*) ist strenggenommen eigentlich „nur" der Nachfolger eines ebenfalls schon recht verbreiteten Mikrocomputers, des KIM-1. Beide Geräte enthalten den gleichen Mikroprozessor, nämlich den MCS 6502 von MOS Technology (kürzlich von Commodore übernommen).

Der Entwickler des MCS 6502 heißt Chuck Peddle; aus seiner Hand stammen auch der KIM und der PET 2001. KIM heißt Keyboard Input Monitor; er erlaubt die Eingabe von Befehlen in hexadezimaler Maschinensprache, die Anzeige von Adressen und Daten auf einem sechsstelligen Siebensegment-Display und den Anschluß eines ASCII-Fernschreibers oder Terminals über eine 20-mA-Schnittstelle. Für die Verbindung mit der „übrigen Welt" sind darüber hinaus 15 I/O-Ports vorhanden. Man schätzt, daß es allein in Europa heute knapp 6000 KIM gibt – eine bemerkenswerte Zahl, wenn man bedenkt, daß zur Programmierung in Maschinensprache einige Erfahrung notwendig ist.

Der „Sohn" des KIM-1, der PET 2001, ist hier besser dran; er gestattet die Eingabe von direkten Befehlen und Programmen in der „Sprache" BASIC (Beginners' All-Purpose Symbolic Instruction Code). Das bedeutet, er versteht einfache Befehlsworte in englischer Sprache; z. B. PRINT „I AM A PET", was zum Ausdruck der Worte I AM A PET führt.

Es sollte vielleicht noch bemerkt werden, daß es auch für den KIM-1 ein BASIC-Programm gibt, das allerdings natürlich nur mit einiger Speichererweiterung sinnvoll ist; der Original-KIM besitzt 1,1 KByte RAM. Das „Tiny BASIC" für den KIM wurde von Tom Pittman entwickelt, der zu der „San Francisco Community" gehört und diese Software für 5 Dollar in Lochstreifenform vertreibt.

Das BASIC-Programm des PET befindet sich dagegen in einigen ROMs und belegt 8 KByte.

Die Tatsache, daß der PET 2001 zu den schnellsten derzeit erhältlichen Tischcomputern gehört, und das trotz seines Preises unter 3000 DM, ist vor allem auf die Eigenschaften des verwendeten Mikroprozessors zurückzuführen. Ohne auf Details einzugehen, seien doch einige Punkte für denjenigen erwähnt, der sich schon etwas näher mit der Materie beschäftigt hat.

Die hohe Geschwindigkeit kommt vor allem durch das „Pipelining"-Speicherzugriffs-Verfahren zustande, durch das die meisten Zwei-Byte-Befehle auch tatsächlich nur zwei 1-µs-Maschinenzyklen benötigen (bei einem 1-MHz-Steuerquarz). Doch dies nur nebenbei; beim Programmieren in BASIC braucht man sich darum ja kaum zu kümmern.

Das PET-Grundkonzept

Heimcomputer wie der PET sind strenggenommen eine Weiterentwicklung programmierbarer Taschen- oder Tischrechner. Die Hersteller haben in den letzten Jahren erkannt, daß bei programmierbaren Taschenrechnern, wie etwa dem HP-67 oder dem TI-59, kaum noch eine weitere Perfektionierung sinnvoll sein kann. Die Grenzen einer weiteren Funktions-Expansion sind wegen der rein numerischen Tastatur heute nahezu schon erreicht, und selbst wenn, wie beim TI-59 mit einem zusätzlichen Drucker eine alphanumerische Ausgabe z. B. von Texten oder Formelzeichen möglich ist, so ist doch die alphanumerische Eingabe extrem umständlich: Sie muß nämlich in Form einer zweistelligen Code-Zahl für jeden Buchstaben erfolgen. Ferner erlaubt ein Taschenrechner nicht ohne weiteres den Anschluß externer Geräte, wie etwa zusätzlicher Speicher, Digital-Meßgeräte oder ganz allgemein die Steuerung externer Geräte. Zwar besitzt etwa der HP-97 S mittlerweile eine BCD-Schnittstelle, aber von einem komfortableren Bus-System wie dem IEC- oder dem IEEE-Bus (der PET besitzt letzteren) ist man noch weit entfernt.

Eine echte Leistungserhöhung solcher Rechner ist also nur möglich, wenn man alphanumerische Ein- und Ausgabemöglichkeiten vorsieht. Beim PET geschieht dies mit einer Tastatur (*Bild 2*), die etwas kleiner als die einer Schreibmaschine ist und die – rechts daneben – durch eine kleine numerische Tastatur ergänzt wurde. Die Eingabe von großen *und* kleinen Buchstaben ist nicht ohne weiteres durch die schlichte Betätigung einer „Shift"-Taste möglich, da normalerweise die zweite Tastenfunktion entweder Steuerbefehle oder grafische Symbole enthält. Normalerweise schreibt man also ausschließlich mit Großbuchstaben; das ist aber auch bei fast allen anderen Computersystemen und Terminals der Fall, soweit sie nicht der Textverarbeitung dienen.

Was den PET von anderen (erstaunlicherweise sogar teureren) Heimcomputern unterscheidet, z. B. von dem in Heft 5/78 auf S. 175 besprochenen Apple II, ist die Tatsache, daß sowohl ein (wenn auch nur Schwarzweiß-) Monitor sowie ein Kassettenrecorder zur Speicherung von Programmen und

Bild 1. Der Basic-Tischcomputer PET 2001 hat einen Schwarzweiß-Monitor und einen Kassettenrecorder als Programmspeicher bereits eingebaut

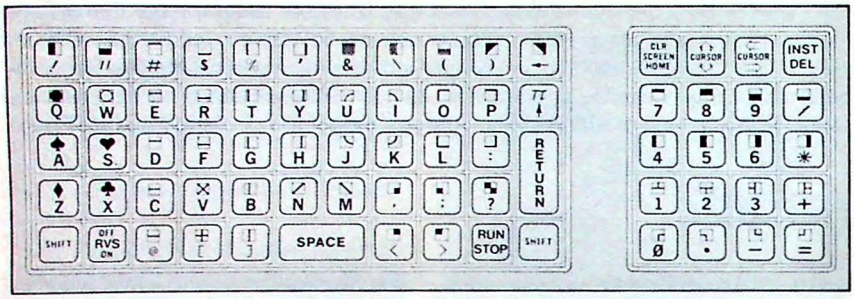


Bild 2. Das PET-Tastenfeld ist etwas kleiner als das einer Schreibmaschine, bietet aber einiges an grafischen Symbolen

Daten bereits eingebaut ist. Dies ist durchaus wesentlich, denn die Benutzung des Computers wird dadurch von Absprachen mit anderen Familienmitgliedern unabhängig, die das Fernsehgerät manchmal auch als solches und nicht als Computer-Monitor benützen wollen.

Das ist drin...

Wie gesagt, der PET 2001 enthält also zunächst einmal eine ASCII-Tastatur, einen Schwarzweiß-Monitor und einen Kassettenrecorder, der mit einer Geschwindigkeit von etwa 600 Baud arbeitet; es handelt sich dabei übrigens um ein nur geringfügig umgebautes, handelsübliches Billig-Modell, bei dem ein Teil des Batteriekastens abgesägt wurde, um Platz zu sparen.

Das Herz des PET ist aber eine relativ große Computer-Platine, die die CPU, also den Mikroprozessor 6502, die ROM- und RAM-Speicher-IS sowie die notwendigen Input/Output-Bausteine enthält (*Bild 3*). Diese Platine ist *nicht* mit dem KIM-1 identisch! Der ROM-Speicher beinhaltet insgesamt 14 KByte, bestehend aus dem BASIC-Interpretierer (8 K), dem Betriebssystem (4 K), einem recht ausgeklügelten Prüfprogramm (1 K) und dem Maschinensprache-Steuerprogramm (1 K). Der Monitor erlaubt die Anzeige von bis zu 1000 Zeichen in 25 Zeilen zu je 40 Zeichen. Jedes Zeichen kann wahlweise aus einem üblichen ASCII-Zeichen (Buchstaben, Ziffern, Satzzeichen) oder einem Grafik-Symbol bestehen.

...und das kann der PET

Ja, zunächst einmal „kann" der PET BASIC-Befehle verstehen. Nun gibt es natürlich recht unterschiedliche BASIC-Versionen; zum Glück ist das Commodore-BASIC ein recht komfortables. Neben den üblichen Befehlen versteht er auch z. B. bedingte Programmsprünge (ON...GOTO und ON...GOSUB), die wichtigsten mathematischen Funktionen und logische Entscheidungen (AND, OR, NOT) und besitzt auch eine eingebaute Software-Uhr (TI $). Bemerkenswert ist auch die große Zahl von Input/Output-Anweisungen für verschiedene, einzeln adressierbare periphere Geräte, wie etwa Drucker (ein solcher wurde auf der Hannover-Messe vorgestellt und soll etwa 2000 DM kosten), Kassettenrecorder oder beliebige andere Geräte, die einen IEEE-Bus-Anschluß besitzen. Die Befehle OPEN und CLOSE dienen zum Eröffnen und Schließen eines logischen File (0...255), und auch für Zeichenketten (Strings) sind einige recht komfortable Anweisungen vorhanden, z. B. zur Bestimmung der String-Länge, zur ASCII-Code-Umwandlung oder zur Zusammenfügung mehrerer Strings zu einem.

Mit den Befehlen PEEK und POKE ist es möglich, Daten und Befehle in Maschinensprache, allerdings umgeformt in dezimale Form, auf den Bildschirm zu bringen oder zu speichern. USR gestattet zusammen mit SYS schließlich den Aufruf von Programmen in Maschinensprache.

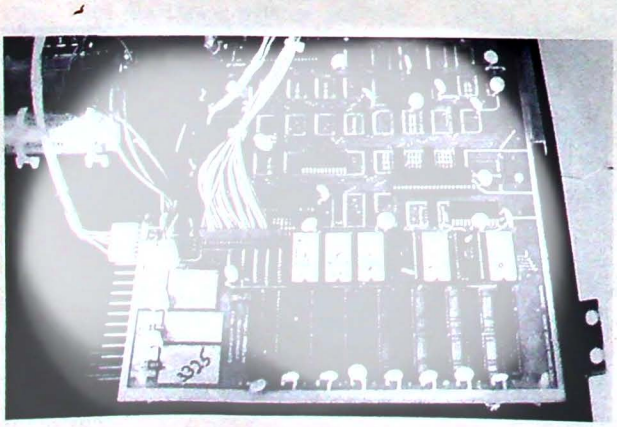


Bild 3. Ein Blick ins Innere. Die PET-Mutterplatine ist nicht mit dem KIM-1 identisch, sondern benützt nur den gleichen Mikroprozessor (Fotos: H. Feichtinger)

Können Sie BASIC?

Wenn nein, müssen Sie es leider lernen. Dies ist allerdings mit Hilfe des PET relativ einfach; angeblich wird nämlich bald stets eine BASIC-Lehrkassette mitgeliefert. Als wir hier in der FUNKSCHAU-Redaktion Anfang April in den Genuß einer PET-Lieferung kamen, war diese Kassette allerdings trotz vieler Prospekt-Versprechungen nicht dabei, da noch keine deutschsprachige Version zur Verfügung stand. Das mitgelieferte „Handbuch" (beachten Sie bitte die Anführungszeichen) ist jedenfalls in keiner Weise geeignet, nach Erhalt des PET mit diesem Wunderwerk moderner Technik zurechtzukommen, beinhaltet es doch nicht einmal eine zusammenhängende Auflistung aller Steuer- und Programmbefehle nebst einer Übersicht, wann Klammern oder Anführungsstriche zu setzen sind. Die mitgelieferten schriftlichen Unterlagen beinhalten nämlich nicht die geringsten Programm-Anwendungsbeispiele!

Wer also in dem schönen, bunten Prospekt von den vielfältigen Möglichkeiten des PET begeistert war und dachte, gleich bei Anlieferung nun Kartenspiele oder sonstige Programme durchführen zu können, wird bitter enttäuscht sein. Obwohl es sicher nur zwei Mark gekostet hätte, verzichtete Commodore leider darauf, wenigstens einige Demonstrations-Programme auf einer Kassette mitzuliefern. Das einzige, was man in den ersten Minuten nach dem Auspacken aus dem Wunderding herausholen kann, ist schlicht und einfach die Fehlermeldung „SYNTAX ERROR"...

Übrigens enthält das Handbuch auch einige Angaben über „BASIC Bugs" – Würmer in der ROM-Software also; z. B. wird die Folge IF F OR I = 10 fälschlich als IF FOR I = 10 interpretiert und führt zu einer Fehlermeldung. Einige solcher Fehler werden in einer verbesserten Software ausgemerzt; neue ROMs sind von Commodore in Kürze erhältlich. Dazu gehören auch Fehler wie z. B., daß SPC (0) nicht Null, sondern 256 Leerräume liefert, daß Direkt-Befehle ignoriert werden, die mit einem Doppelpunkt beginnen, und daß Felder mit mehr als 255 Elementen nicht möglich sind. H. Feichtinger

Eine manchmal zu hörende, wenig durchdachte Meinung lautet: „Warum exportieren deutsche Firmen Know-how und Fabrikeinrichtungen in Länder, deren technischer Entwicklungsstand geringer als der unsrige ist? Würden wir die fertigen Geräte dorthin ausführen, erhielten wir uns unsere heimischen Arbeitsplätze!" Der nachfolgende Bericht vom Besuch in Istanbul, Athen und Kairo versucht es, eine Antwort zu geben.

Türkei, Griechenland, Ägypten

Deutsches Know-how für ausländische Fernsehgeräte-Hersteller

Entwicklungsländer und die meisten jener Nationen, die sich auf dem Weg in die Industrialisierung befinden, haben eines gemeinsam: In aller Regel fehlt es ihnen an frei transferierbaren Devisen, um unbeschränkt Güter bei den westlichen Industrienationen zu kaufen. Es ist für sie zwingend, durch Ankurbeln der Industriealisierung sowohl Arbeitsplätze zu schaffen als auch den technologischen Stand ihrer Wirtschaft zu heben. Sie müssen qualifizierte Techniker und Arbeiter heranbilden, um der durchweg rasch waschsenden Bevölkerung einen höheren, wenn auch nur langsam steigenden Lebensstandard zu bieten.

Diese Feststellungen gelten dann generell für alle Wirtschaftszweige, wenn auch individuell je nach Rohstoffversorgung variiert. Der Elektronik kommt dabei eine Schlüsselstellung zu. Sie ist eine Industrie, die mit wenigen Rohmaterialien auslangt, desgleichen mit relativ wenig Energie, auch bietet sie zumindest am Anfang viele Möglichkeiten für die Schaffung von Arbeitsplätzen (man fängt in einem Entwicklungsland nicht mit LSI, µP, VLSI und dem Einsatz von CMOS-Schaltungen an).

Innerhalb der Elektronik spielt das Fernsehen eine wichtige Rolle. Unter den mehr als 150 selbständigen Nationen der Erde – wobei hinter den Begriff „selbständig" in einigen Fällen ein dickes Fragezeichen zu setzen ist – gibt es nur 17, die z.Z. noch ohne Fernsehen sind. In vielen Ländern der Dritten Welt ist TV ein wichtiges Erziehungsmedium, anderswo ein Mittel der Staatsführung von beträchtlichem Propagandawert. Auch sehr arme und rückständige Länder versuchen daher, sich ein Fernsehsystem aufzubauen, und auch jene Nationen, die keineswegs zu den Entwicklungsländern gehören oder diesen Status, der freilich nicht exakt definiert werden kann, gerade hinter sich gebracht haben, benötigen zur Versorgung der Bevölkerung mit Fernsehempfängern durchweg fremde Hilfe.

Sie besteht zumeist nach nach oft sehr langwierigen Verhandlungen mit den Regierungsstellen und Privatunternehmern – so vorhanden – in der Abordnung einiger Spezialisten jener westlichen Firma, die die Hilfe leistet, ferner in der Unterstützung beim Einrichten neuer oder bei der Umstellung bestehender Fernsehgeräte-Fabriken sowie in der mehr oder minder lange durchzuhaltenden Belieferung der Fertigungsstätten mit Bauelementen und -gruppen bis hin zu den Bildröhren.

Bald tritt die Frage nach der Finanzierung in den Vordergrund. Natürlich sind im Lande von einheimischen Mitarbeitern erzeugte Geräte weitaus „devisenschonender" als die Einfuhr fertiger Empfänger, dennoch müssen Bauelemente, Meß- und Prüfgeräte usw. einschließlich der Vergütung der Spezialisten in Devisen bezahlt werden, soweit nicht – in Einzelfällen – Spezialkredite auf Regierungsebene eingreifen. Was den Devisentransfer angeht, so fanden wir die Verhältnisse in der Türkei fast katastrophal, in Griechenland normal und in Ägypten sozusagen staatlich geregelt.

Es versteht sich von selbst, daß in weniger entwickelten Ländern das Fernsehen mit Schwarzweiß beginnt und daß dieser Status lange durchgehalten wird. Den Verfassern ist nur ein Land bekannt, das sein Fernsehzeitalter sogleich mit der Farbe begann: die Republik von Südafrika. Jedoch sind dort die wirtschaftlichen Verhältnisse ungleich besser als in jedem anderen neuen Fernsehland.

Die Einrichtung von Fertigungen für SW-Fernsehgeräte ist naturgemäß viel einfacher als die von Farbempfängern. Die Schaltungstechnik ist vergleichsweise simpel, die SW-Bildröhre kostet ein Bruchteil einer Farbbildröhre, und für das Anlernen der Mitarbeiter ergeben sich weitaus geringere Schwierigkeiten.

Ob die Hilfestellung, die ein westliches Land weniger entwickelten Nationen beim Aufbau von Fernsehgerätefabriken gibt, für beide Teile ein Erfolg

Klein, aber fein: Chassis- und Baugruppenabgleich in der türkischen Fabrik ME-TA, Istanbul. Hergestellt werden 61-cm-SW-Fernsehempfänger, noch mit Hybrid-Schaltung. Die Umstellung auf volle Halbleiterbestückung verzögerte sich durch den devisenbedingten Mangel an Bauelementen

wird, hängt u. a. auch davon ab, wie die Einstellung des Gebenden ist. Man hört, daß manche westliche oder fernöstliche Fernsehhersteller ihren Entwicklungspartnern ausgediente Fertigungseinrichtungen und veraltete Schaltungskonzepte anboten und nur mäßig qualifizierte Berater abstellten. Dann aber ging die Zusammenarbeit häufig in die Brüche, zumal wenn die Zulieferung der vereinbarten Teile nicht kontinuierlich lief. Der Weg von Fernost nach Nahost ist gelegentlich merkwürdig lang und teuer...

ITT Schaub-Lorenz hat die Spezialisten

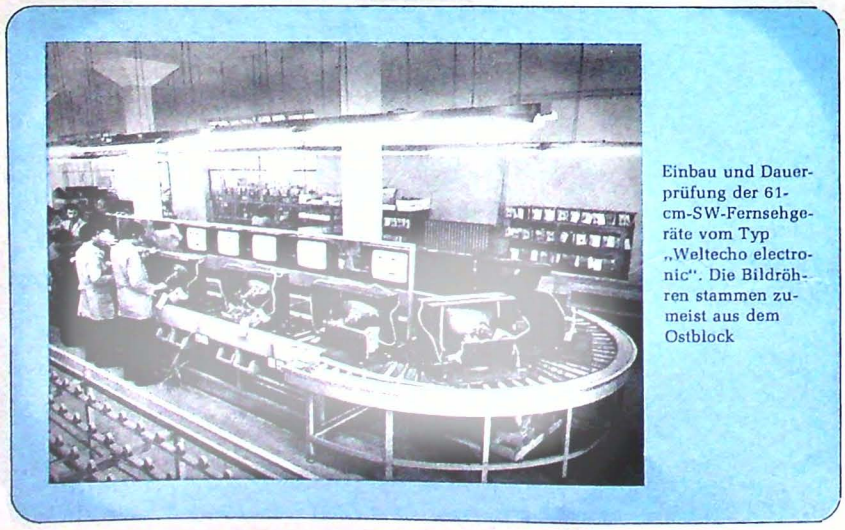
Die hier beschriebene Reise erfolgte auf Initiative von ITT Schaub-Lorenz, Pforzheim. Das Unternehmen genießt international als Know-how-Geber einen guten Ruf; es hat Verträge abschlossen mit Indonesien, Iran, Türkei, Griechenland und Ägypten. In den genannten Ländern haben sich die Vertragspartner gute bis sehr gute Marktstellungen erobern können. Unter Ernst Kaefer – seine Dienstbezeichnung lautet „Managing Director, international Business and Diversification" – sind der Export von Fertigwaren und die Know-how-Vergabe zusammengefaßt; für letzteres ist H. Konstantin zuständig, unter dem Horst G.F.F. Neumann als Manager Know-how Licensing tätig ist. Wir trafen ihn in Ägypten. In den drei besuchten Ländern arbeiten einige wenige, aus Pforzheim oder – noch häufiger – aus dem Fernsehgerätewerk Bochum abgeordnete Techniker mit dem erklärten Ziel, nach dem Einarbeiten heimischer Spezialisten wieder zurückzukehren.

ME-TA Elektronik Endüstri ve Ticaret A.S., Istanbul

Das ist der vollständige Titel des ITT Schaub-Lorenz-Partners in der Türkei. Gründer und Inhaber sind die Brüder Tahsin und Metin Ersoy; Exportleiter ist der hervorragend Deutsch sprechende Emir Kökmen. Das Gründungsjahr war 1963, als 28 Arbeiter auf 120 m² Rundfunkempfänger und Plattenspieler montierten. Zwei Jahre später kam eine Metallbearbeitung und Werkzeugmacherei hinzu, heute ein kleiner, aber hervorragend arbeitender Betrieb. 1968 wurde eine Kunststoffspritzfabrik eingerichtet und 1973 die Fertigung von Fernsehempfängern nach Unterzeichnung eines Know-how-Vertrages mit ITT Schaub-Lorenz, Pforzheim, aufgenommen[1]). 1975 produzierte ME-TA das erste FM-Rundfunkgerät der Türkei, ein Jahr später kamen AM-Autosuper mit Kassettenteil hinzu, und schließlich erfolgte 1977 die Vergrößerung der Fertigungsfläche auf 6000 m². Mit der Metall- und Werkzeugmacherei sowie dem Kunststoffwerk sind es fast 10000 m² mit insgesamt 420 Mitarbeitern.

Der Fabrikbesuch birgt zunächst eine Überraschung. Die Montage befindet sich in einem sehr großen sechsstöckigen Gebäude mit Innenhof. Genau die Hälfte der Fläche – rechte Seite mit sechs halben Stockwerken – gehört einer österreichisch-türkischen Tabakfirma, die hier ihre Lager unterhält, die linken sechs halben Stockwerke dienen der Fernseh- und Rundfunkempfänger-Herstellung. Ein lautes orientalisches Treiben erfüllt den Innenhof, alles duftet nach gutem Tabak.

[1]) Werkleiter war zum Zeitpunkt des Besuches Uwe Kraemer, ITT Schaub-Lorenz.



Einbau und Dauerprüfung der 61-cm-SW-Fernsehgeräte vom Typ „Weltecho electronic". Die Bildröhren stammen zumeist aus dem Ostblock

Hergestellt werden 61-cm-SW-Fernsehgeräte in Hybridtechnik, d. h. mit noch drei Röhren im Leistungsteil. Die Bildröhren stammen teilweise von einer türkischen Fabrik, die beschichtete Bildfenster und Kolben bezieht. Jetzt aber ist nach jahrelangen Verhandlungen der Bau einer SW-Fernsehbildröhrenfabrik in der Türkei gesichert; wie uns der Philips-Vertreter im Land versicherte, mag sein Unternehmen sich aber nicht mehr kapitalmäßig beteiligen, liefert jedoch die Fabrikeinrichtung. Me-Ta ist an der neuen Bildröhrenfabrik etwas beteiligt.

Das 61-cm-Gerät trägt in der Türkei den deutschen Namen „Weltecho electronic 1358b"; es hat sechs Leichtgangstationstasten, die auf die Kanäle 2 bis 12 und 21 bis 65 (UHF) abstimmbar sind. Die Bestückung besteht aus Transistoren, Dioden, den IS TBA120, TBA440-P, TBA810SH und TDA1044, den Röhren PCF802, PL504 und PY88 sowie der Bildröhre A61-120W/II bzw. – beim Bezug aus dem Osten – BG61-G1. Ein durchgehend mit Halbleitern bestücktes Modell ist schon lange in Vorbereitung und dürfte nunmehr im Sommer in Fabrikation gehen, vorausgesetzt, daß die Devisenlage die Einfuhr entsprechender Bauelemente gestattet. Die türkische Regierung wünscht die volle Transistorisierung, weil damit die Leistungsaufnahme gesenkt wird, was bei der sehr angespannten Elektrizitätsversorgung (täglich mehrmals Stromabschaltungen) zu Buche schlägt.

1977 fertigte ME-TA von diesem Modell 62500 Stück, das sind rund 9% der gesamten Fernsehgeräteproduktion der Türkei. Marktführer ist Telra mit sechs Untermarken (22,4% Marktanteil), gefolgt von Cihan (Grundig-Lizenz) mit 15,3%, Elektro-Akustik mit den Marken Telefunken und Kondor (13,8%), Philips mit Philips und weiteren drei Marken (11,5%) und Ugurgül mit der Marke Sharp (9%).

Die Preise für Fernsehgeräte sind staatlich festgelegt; sie wurden Anfang Januar drastisch erhöht, durchweg von 4900 auf 6200...6300 TPfund (Türk-Lira). Nach der neuesten drastischen Abwertung der türkischen Währung, die gegenüber den westlichen Währungen sehr unterschiedlich ausfiel, im Durchschnitt aber 15% betragen hat, kostet eine DM rund 9,9 TPfund.

Der Staat, eingedenk seiner fast hoffnungslosen Devisensituation, verlangt,

daß 50...60 % aller Bauelemente für Rundfunk- und Fernsehgeräte im Land produziert werden müssen; zur Zeit des Besuches lagen im Zoll Berge von Bauelementen, die aber nicht freigegeben wurden, so daß die Fabrikation nicht immer reibungslos ablief. Der Zwang zum Bezug türkischer Bauelemente führte bei ME-TA zum Einrichten einer Materialeingangskontrolle, die verblüffende Ergebnisse brachte. So sank der Ausschuß bei gedruckten Platinen von 10 % auf 2 %.

Fernsehen ist in der Türkei – einem Land mit noch immer 35 % Analphabeten – ein wichtiges Erziehungsmittel und daher förderungswürdig. Laut Radio-TV-Handbook gibt es im Land elf mittlere und große Fernsehsender im Bereich III, dazu 26 Umsetzer.

Frühere Regierungen hatten sich, u. a. nach einer Vorführung des Pal-Systems durch Prof. Walter Bruch, ernsthaft für den Gedanken der Einführung der Farbe erwärmt, aber die Pläne konnten nicht realisiert werden; sie hätten den Einfuhrbedarf an Bauelementen usw. nochmals drastisch vergrößert. Offenbar als Geschenk der deutschen Bundesregierung steht etwas oberhalb der neuen Bosporusbrücke, die Europa mit Asien verbindet, ein komplett eingerichtetes, so gut wie unbenutztes Farbfernsehstudio mit Ü-Wagen. Bei Fußballübertragungen aus dem Ausland kommen Farbprogramme in die Türkei, sie können, weil es keine entsprechenden Geräte gibt, nicht allgemein in Farbe gesehen werden. Für den ausländischen Programmaustausch werden gelegentlich ein paar Streifen in Farbe produziert.

Unsere Frage nach der Arbeitssituation wurde wie folgt beantwortet: Die Arbeitszeit beträgt 48 Stunden pro Woche. Der Arbeiter verdient 20,50 TL pro Stunde (nach der neuesten Umrechnungstabelle rund 2 DM, was aber kaufkraftmäßig mehr ist), wovon er etwa 15 TL ausgezahlt erhält. Ein Techniker kommt auf das Doppelte. Arbeitskleidung wird gestellt und das Fahrgeld bezahlt; eine Kantine gibt es nur in Form von Aufenthaltsräumen mit der Möglichkeit, Mitgebrachtes zu wärmen und Zusatzverpflegung zu kaufen. Die galoppierende Inflation – inoffiziell wurde uns gesagt, sie habe 1977 rund 35 % erreicht – macht alle Lohn- und Gehaltserhöhungen zunichte. Die Armut ist groß, aber es wird viel unter der Hand ausgeglichen und „gekungelt", ...wie anders könnten sonst so viele Mercedes-Wagen in Istanbul fahren, obwohl deren Einfuhr nicht gestattet ist?

Die Brüder Ersoy hatten für die FUNKSCHAU ein Cocktailparty arrangiert; sie bot Gelegenheit, neben Bankleuten und Universitätsangehörigen auch maßgebliche Manager der Konkurrenz wie Isak Goldenberg (Cihan/Grundig) und Günter Pohle (AEG-Telefunken) kennenzulernen. Allgemeiner Eindruck aus den Gesprächen: Zwar wird die neue Regierung Ecevit die Situation langsam in die Hand bekommen, aber ein Neubeginn dürfte für alle im Lande und für die Lieferanten draußen schmerzhaft werden.

Der Vertrieb ist etwas undurchsichtig, wenigstens für unsere Begriffe. ME-TA verkauft die Produktion an die Tochterfirma Elektro ME-TA, diese an vier Hauptgroßhändler, und die wieder an rund 700 Einzelhändler. Der Service liegt in den Händen von 130 Werkstätten, verstreut über das ganze Land. Weil nun die Endverkaufspreise für Fernseh- und Rundfunkempfänger staatlich reglementiert sind, kann der Wettbewerb nur über die Qualität gehen. Und hier, so sagte man uns, hat Schaub-Lorenz eine hervorragende Position. Übrigens verordnete der Staat, daß ab April alle Fernsehempfänger mit UHF-Tuner zu versehen sind, obwohl es keine UHF-Sender gibt. Diese Anordnung wird allgemein als ein Aprilscherz bezeichnet. ME-TA fertigt die Tuner selbst. Die Bildröhren kamen bis zur Einstellung der SW-Bildröhrenproduktion in Esslingen von dort, dann von Philips, jetzt sind es zumeist Ostprodukte (Preis: umgerechnet 45 DM für eine 61-cm-Röhre). In Istanbul war der Besucher von der außerordentlichen, bedingungslosen Deutschfreundlichkeit aller Gesprächspartner tief beeindruckt, desgleichen von der Gastfreundschaft, die über das geschäftsbedingte Maß weit hinausgeht.

Biometal-Eskimo Ltd., Athen

Die 2-Millionen-Stadt Athen bot sich verkehrsdurchflutet, gelegentlich verstopft und sonnig, überragt von der erhabenen Akropolis, die seit einiger Zeit nur noch mit den eigenen Füßen bestiegen werden kann, um die fortschreitende Zerstörung durch die Abgase der Autos zu verzögern. In einem neuen Industriegebiet im Norden der Stadt hat der griechische Lizenznehmer von ITT Schaub-Lorenz, die Biometal-Eskimo Ltd., einen ganz neuen, noch nicht im letzten Glanz erstrahlenden Fabrikbau für die Montage der 61-cm-SW-Fernsehgeräte nach Schaub-Lorenz-Knowhow errichtet, gemütlich mit Hofhund und Hühnerzucht, dem Hobby einiger Mitarbeiter. Hier montieren 65 Männer und Frauen täglich bis zu 165 61-cm-Geräte und einige wenige 43-cm-Portables nach Sharp-Lizenzen. Die Kapazität ist auf 400 pro Tag ausgelegt.

Das 61-cm-Modell entspricht im wesentlichen dem Gerät in Istanbul, hat also noch drei Röhren neben der Bildröhre. Das Gehäuse muß vornehmlich hochglanzpoliert geliefert werden – nicht zur Freude der Fabrik, wie man sich denken kann. Manche Empfänger haben vor der Front eine Glasscheibe, ähnlich den unsrigen vor der Einführung der implosionsgeschützten Bildröhren. Das liebt der Grieche, und er zahlt gern den Mehrpreis von umgerechnet 50 DM.

Alle Empfänger sind für VHF und UHF ausgelegt, weil viele Sender im UHF-Bereich arbeiten, so etwa die gesamte Kette (mit einer Ausnahme: Sender Athen) der Streitkräfte, die ihren eigenen Informationsservice betreiben.

Das Unternehmen gehört zu 70 % dem Unternehmer Stravropoulos; 30 % der Anteile sind öffentlich gestreut. Die Firma, vornehmlich spezialisiert auf weiße Ware, erzielte 1977 rund 1,5 Mrd. Drachmen Gesamtumsatz, das Fernsehgeschäft ist daran mit $^1/_5$ beteiligt (100 Dr. ≈ 6,30 DM). Mit dem gleichen Einheitschassis werden die Geräte der Marken ITT Schaub-Lorenz, Graetz und Continental, letztere für eine Einzelhandelskette, bestückt; sie unterscheiden sich lediglich durch die Gehäuse. Die Konkurrenz ist beträchtlich, wenn es auch nur ganz wenige große Hersteller gibt; an der Spitze u. a. der Grundig-Lizenznehmer und eben Biometal-Eskimo. Mehr als 30 weitere Produzenten sind winzige Unternehmen von ausschließlich lokaler Bedeutung. Wie uns John Papadopulos, der Technische Manager des Unternehmens erklärte, hat man früher alle Bauelemente freihändig eingekauft und Geräte unter eigener Regie gebaut. Heute läuft alles, auch die Belieferung mit Einzelteilen und Baugruppen, über Schaub-Lorenz. Die Preise dafür sind angemessen, und die Qualität ist, so wurde betont, so ausgezeichnet, daß eine eigene Eingangskontrolle wie in Istanbul unnötig ist.

Die Jahresfertigung 1978 wird mit 30000 Geräten prognostiziert. Die Ware läuft im wesentlichen über einige Vertragsgroßhändler. Im Land gibt es etwa 1000 Einzelhändler, die mit 20 % Rabatt auskommen müssen, dafür aber, was den Service angeht, von der Fabrik umfangreich unterstützt werden. Die Geräte kosten zwischen 10000 und 15000 Dr, erklärte Vertriebsleiterin Katy Anastasiadou. Arbeitsbedingungen: 42-

Stunden-Woche, freitags ist um 15 Uhr Schluß. Ein Arbeiter kommt im Monat auf 12000...13000 Dr. Es werden 14 Monatsgehälter gezahlt (ein Monatsgehalt zusätzlich zu Weihnachten, je ein halbes zu Ostern und als Urlaubsgeld). Der staatlich verordnete Mindestlohn für einen ungelernten Arbeiter beträgt 10000 Dr/Monat. Das Angebot an technischen Fachkräften ist höher als der Bedarf.

Griechenland hat 9 Mio. Einwohner; auf 22 Menschen kommt ein Kraftwagen. Die Devisensituation scheint einfach zu sein, konnten 1976 doch nicht weniger als 23000 komplette Fernsehgeräte eingeführt werden, davon kamen 12000 aus der Bundesrepublik und 5000 aus Japan. Der Export war 1976 mit 427 Stück unerheblich. Über das Farbfernsehen spricht man nicht gern. In einer Vereinbarung zwischen Regierung und Industrie heißt es, daß die Farbe in drei Jahren kommen soll; bis dahin will man aber aus naheliegenden Gründen nicht viel darüber reden. Die Schwarzweiß-Bildröhren stammen aus einer inländischen Fabrik namens INEL.

El Nasr Company, Kairo

Ägypten... welch ein Land! 38 Mio. Einwohner drängen sich auf einem Streifen rechts und links vom Nil und in dessen Mündungsdelta – das sind nicht mehr als 40000 km² oder 4% der Gesamtfläche von 1 Mio. km². Der Rest ist Stein und Wüste. Und jährlich kommen dort 700000 neue Esser auf die Welt, die zehn oder fünfzehn Jahre später einen Arbeitsplatz brauchen. An Familienplanung ist offenbar nicht zu denken; die Schulen versuchen verzweifelt, im Dreischichtunterricht gegen die Kinderflut anzukommen...

Der führende Fernsehgerätehersteller im Land ist die El Nasr Company of Television & Electronics, ein Staatsunternehmen mit Aly Ismail Fahmy als Generaldirektor an der Spitze. Er war vorher Technischer Direktor der zweitgrößten Fernsehgerätefabrik, Arab Transistor Co. an der Pyramid Road, gewesen. Jährlich nimmt das Land 150000 Fernsehempfänger auf, davon stammen 60000 von El Nasr und werden unter eigener Marke abgesetzt, 20000 von der erwähnten Arab Transistor Co., 10000 von Philips, die gleiche Menge von Panha und der Rest von zahlreichen kleineren Firmen.

El Nasr hatte offenbar vor dem Vertragsabschluß mit ITT Schaub-Lorenz (Dez. 1976) [2] mancherlei nicht immer erfreuliche Erfahrungen mit Lizenzgebern gemacht. Auf der Liste stehen Unternehmen aus Jugoslawien, Japan und Ungarn.

Es hat den Anschein, als ob erst der lange und zähe von den Spezialisten in Kairo und Pforzheim ausgehandelte Lizenzvertrag die Wende brachte. Zur Zeit ist eine hochmoderne Fertigungslinie für 43-cm-Farbgeräte vollendet, sie wird gerade um die Produktionseinrichtung für Tuner erweitert. Das Chassis ist voll transistorisiert. Die Bildröhren kommen aus der eigenen Fabrik mit einer Kapazität von 120000 17-Zoll-Röhren pro Jahr. Die Einrichtungen stammen aus England via Australien. Der Ausschuß ist beträchtlich, man sieht Berge von defekten Röhren zwischen den Gebäuden herumliegen.

Merkwürdiges begab sich bei der Farbe. Ägypten hat, obwohl es die Wirtschaftslage eigentlich nicht zuließ, nicht nur zwei Fernsehprogramme eingeführt, sondern auch die Farbe nach Secam. Farbgeräte sind natürlich sehr teuer, sie kosten in der Luxusausführung mit 66-cm-Bildröhre und Fernbedienung (Marke: ITT Ideal Color) rund 660 Ä£ (rund 2000 DM – der Kaufkraft nach gerechnet aber ein Mehrfaches). Zur Finanzierung ließ man sich etwas Besonderes einfallen. Schon 1974 wurden Vorbestellungen bei gleichzeitiger Barzahlung (teils in Devisen, teils in Landeswährung) angenommen. 9000 Farbgeräte sind inzwischen ausgeliefert worden, eine weitere Rate von einigen Tausend 66-cm-Geräten wird zur Lieferung vorbereitet, der Rest folgt bis Juni. Heute kommen die Farbgeräte allein aus der Fabrik Bochum von ITT Schaub-Lorenz, im wesentlichen als Baugruppen; sie werden in Kairo zusammengesetzt.

Fernsehgebühren gibt es nicht, das staatliche Fernsehen nährt sich von Werbung und Staatszuwendungen. Die Teilnehmerzahl wird auf 3 Mio. geschätzt. Der Anteil der Farbsendungen ist beträchtlich.

Wie alles in Ägypten ist auch die Fertigung von Fernsehgeräten und Bildröhren politisch beeinflußt. Als Beispiel mag die Bildröhrenfabrikation in den Seitengebäuden der El-Nasr-Fabrik dienen. Man begann 1967 mit RCA-Lizenz, hatte aber den Vertrag zu kündigen, als die Russen in Kairo mit riesigen Beraterstäben einzogen. Als diese das Land verließen, mußte man selbst sehen, wie man auskam. Die Bildröhrenfabrik mit der erwähnten Kapazität von 120000 17-Zoll-Röhren pro Jahr fertigt z. Z. für den Eigenbedarf 60000 Röhren und weitere 20000 für den Ersatzbedarf. Das Produktionsziel für 1978 ist 100000 Stück. Die technischen Einrichtungen werden langsam modernisiert, neue Aluminisierungsanlagen von Edwards warteten auf den Einbau.

El Nasr Company fertigt täglich bis zu 350 Geräte mit der 17-Zoll-114°-Röhre, gelegentlich mit gern abgeleisteten Überstunden der recht eifrigen Belegschaft. Alles ist so ausgelegt, daß nach der Anlaufperiode die Bochumer Spezialisten zurückkehren und den einheimischen Technikern das Feld überlassen. Davon gibt es wegen der offenbar übergroßen Ausbildungskapazität im Lande genug; sie werden nach Studienabschluß mit einem kümmerlichen Mindestlohn in den staatlichen Fabriken angestellt.

Kairo hat heute acht Millionen Einwohner, die Armut ist greifbar, an den Staub gewöhnt man sich. Wir Deutsche sind gern gesehen, weniger gern die ehemaligen Kolonialherren, die Engländer. Die Russen haben ausgespielt...

Karl und Annemarie Tetzner

Aly Ismail Fahmy, Generaldirektor des Staatsunternehmens El Nasr. Sein Haus fertigt SW-Fernsehgeräte nach Lizenz und mit Unterstützung von ITT Schaub-Lorenz, montiert Farbfernsehempfänger und hat eine eigene Fabrik für 17-Zoll-SW-Bildröhren angegliedert

[2]) Der Vertrag umfaßt Fertigungseinrichtungen, technische Hilfe und Know-how für 4 Mio. DM und Baugruppen und Einzelteile für 45 Mio. DM während einer 5-Jahres-Periode. Die vertraglich garantierte Fertigungstiefe wird in 12 Stufen binnen zwei Jahren erreicht.

Unter den zahlreichen, regelmäßig veranstalteten Hi-Fi-Ausstellungen in aller Welt hat das alljährlich abgehaltene Festival du Son in Paris ständig an Bedeutung gewonnen, besonders nach dem Umzug in den Komplex des Centre International de Paris an der Porte Maillot.

Bericht vom 20. Festival International du Son

Dieses Festival ist ein Treffen aller Liebhaber der guten Musikwiedergabe und stellt ihnen das Hi-Fi-Angebot auf dem französischen Markt vor, der von Jahr zu Jahr eine wachsende Bedeutung gewinnt. Dazu gibt es in vier Stockwerken ausreichend Platz für die Präsentation von Geräten und Zubehör, abgeschlossene Räume für die Vorführung, Vortrags- und Versammlungssäle sowie Konzertsäle jeder Dimension für Musikdarbietungen (*Bild 1*).

Das umfangreiche Rahmenprogramm könnte allein schon die Zeit des Besuchers voll in Anspruch nehmen. Es wurde in diesem Jahr wieder von Radio France und weiteren 14 ausländischen Rundfunkanstalten – darunter auch einige aus dem östlichen Teil Europas – bestritten und zeichnete sich durch künstlerische Versuche und Aufnahmen in Ambifonie bis zur Hexafonie aus (6fach-Mikrofonanordnung, *Bild 2*). Fachvorträge aus den Gebieten Gehörphysiologie, Formation (Stimmbildung), Psychoakustik sowie Raum-, Bau- und Computerakustik ergänzten die Ausstellung und die Musikdarbietungen.

Von den 262 Ausstellern in diesem Jahr kamen nicht weniger als 203 aus dem Ausland. Die Pariser Tageszeitungen widmeten der High-Fidelity oft mehrere Seiten mit meist ausführlichen informierenden Beiträgen; auch darin spiegelt sich die wachsende wirtschaftliche Bedeutung von Geräten für hochwertige Musikwiedergabe in Frankreich wider. Die Unterhaltungselektronik erzielte 1976 einen Gesamterlös von 7,747 Mrd. FF, 42 % davon entfielen auf den Audiogeräte-Sektor.

Der Zuwachs von 1976 auf 1977 betrug im Bereich der gesamten Elektroakustik 13 %, dabei hat sich der Marktanteil der normgerechten Hi-Fi-Geräte von 10 auf 13 % erhöht. Bei Lautsprecherboxen verstärkte sich die Tendenz zu mittleren und kleinen Boxen, obwohl große und größte Einheiten immer noch einen beachtlichen Abnehmerkreis finden. Auch aktive Boxen erfreuen sich wachsender Beliebtheit, Kopfhörer gehören fast zur selbstverständlichen Ausrüstung.

Kompaktanlagen sind schon seit Jahren beliebt und zeigen einen immer noch zunehmenden Absatz selbst bei Ausführungen, die praktisch zu kompletten Studios ausgewachsen sind. Eine scharfe Konkurrenz für die Kompaktanlagen kommt allerdings jetzt von den Türmen und Racks, die nicht nur als modisch, sondern auch als überaus praktisch angesehen werden.

Um 2 % verringert hat sich der Absatz von Plattenspielern. Diese gehören allerdings fast ausnahmslos der Hi-Fi-Klasse an, denn der billige Plattenspieler wurde vom Kassettengerät verdrängt, das 93 % des Umsatzes von Tonbandgeräten ausmacht. Der Bedarf an Spulentonbandgeräten hat um 29 % abgenommen, in Monoausführung verloren diese sogar 84 %. 83 % aller abgesetzten Spulengeräte und 8 % der Kassettengeräte entsprechen der Hi-Fi-Norm.

Mit welchem Erfolg technische Aktivität beim Rundfunk dem Markt Anreiz zu geben imstande ist, beweist die Zunahme des Tunerabsatzes um 49 % nach der Einführung frequenzmodulierter UKW-Sendungen in Frankreich. In ähnlicher Weise hat der Hi-Fi-Markt auch auf die Einführung der Hi-Fi-Normen reagiert, die vom Syndicat des Industries Electroniques de Reproduction et d'Enregistrement (S.I.E.R.E.) erarbeitet wurden und denen auch die Zulassung der Geräte zur Ausstellung des Festival du Son unterworfen ist. Diese Kriterien sind erfreulicherweise im offiziellen Katalog abgedruckt, so daß für die technisch interessierten Besucher der Markt überschaubarer wird.

Die Hersteller sind allerdings fast ausschließlich mit ihrer Absatzorganisation vertreten – außer Prospekten für den Ladentisch gibt es daher kaum Informationsmaterial.

Ganz allgemein hat sich der Gerätestandard auf hohem Niveau durchgesetzt, eine Folge der Allgegenwart der großen internationalen Hersteller. Hier dominieren die USA und Japan, hinter diesen beiden rangieren Großbritannien und Deutschland. Die französischen Produzenten mit einem starken Anteil kleinerer Hersteller sind selbstverständlich in ihrer Hauptstadt *zahlenmäßig* in der Spitzengruppe.

Technische Innovationen erscheinen praktisch überall zugleich. Es gibt nur wenige Ausstellungen, die hier Überraschungen bieten; Paris gehört ebenfalls kaum dazu, aber es vermittelt in gedrängter Fülle den aktuellen Stand der Entwicklung. So sieht man konventionelle und experimentelle Plattenspieler, auch mit Linearmotor oder digitaler Drehzahlanzeige. Es gibt Tonarme mit mechanisch aufwendiger Konstruktion und ultraleichte Ausführungen aus Fiberglas. Dabei sind Tangentialtonarme noch seltene, aber viel bewunderte Exponate.

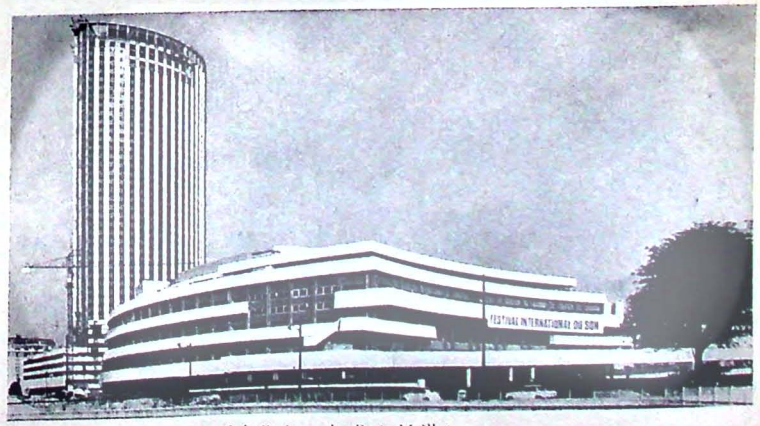


Bild 1. Das Centre International de Paris an der Porte Maillot

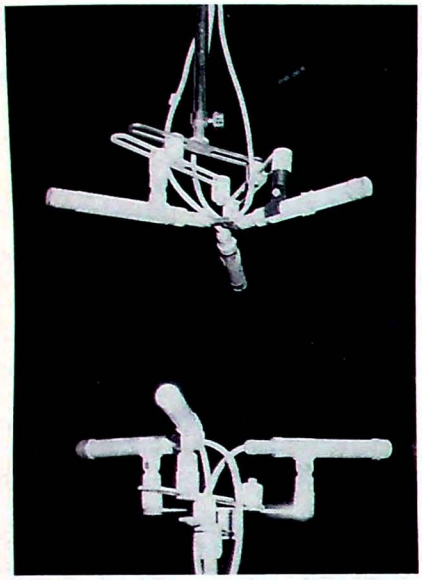


Bild 2. Mikrofonanordnung für Hexafonie (Foto: Radio France)

Der Equalizer erfreut sich in zahllosen Varianten wachsender Beliebtheit. Der mit dem FM-Rundfunk in das allgemeine Interesse gerückte Tuner wird in allen Spielarten angeboten, vom schlichten Äußeren bis zu umfangreicher Ausstattung mit Synthesizer, Quarzstabilisierung oder C-MOS-Programmspeicherung.

Kassettengeräte dominieren vor allem in der Frontladerversion; besonders bestaunt wurde ein mit Mikroprozessor ausgestattetes Kassettendeck, dessen „Gehirn" etwa 20 000 Halbleiterbauelemente in einer einzigen LSI enthält. Das Anzeigetableau des Gerätes mit Flüssigkristallen bringt alles Wünschenswerte von der Uhrzeit über die numerische Bandlängen- und Spielzeitanzeige bis hin zu gespeicherter Programmwahl samt Funktionssteuerung.

Sony stellte sein Elcaset-Reportagegerät für hochqualifizierte Musikaufnahmen (*Bild 3*) vor; es soll noch in diesem Jahr zu einem Preis von 5995 FF lieferbar sein.

Wachsame Elektronik

Bei der sabotagesicheren Alarmzentrale „Gard-Site" mit kapazitiven Näherungsmeldern zur Selbstmontage der Firma E. von den Driesch, Würselen, gibt es keinen Fehlalarm. Die zwei zugehörigen Sender (kapazitive Näherungsmelder) reagieren nicht auf Licht, Wärme, Luftzug, Bewegung von Vorhängen, Infrarotstrahlen, Klingelsignale usw. Das mitgelieferte Verbindungskabel vom Sender zur Zentrale in 15 m Länge (maximal bis 40 m) ist sabotagesicher. Die Detektorsender errichten in einem einstellbaren Umkreis von etwa 0,5...10 m eine Näherungsschranke, wobei ihre Alarmsensoren auch durch Glas, Holz und leichtes Mauerwerk dringen.

Die Alarmzentrale hat Kontrollskalen für Senderempfindlichkeit (zugleich Sabotagekontrolle) sowie Alarmsteuerung; außerdem sind vorhanden: Schalter für Ein/Aus, Alarmzeit, Reset, eingebaute Sirene, Anschlußbuchsen und Einstellschrauben für Sendebereich, Anschlußbuchsen für Außensirene, elektronischer Blinkgeber, Null-Linie, externes Schaltschloß, Delay, Notstromversorgung mit automatischer Aufladung, 220-V-Beleuchtung oder Außensirene. Der Sender hat die Maße: 100 mm x 150 mm x 50 mm, die Antenne ist bis 300 mm ausziehbar; 220 V/2 W; Empfänger 350 mm x 180 mm x 120 mm Höhe; 220 V.

„Objektschutz KA" sind Kapazitätsnäherungsmelder für Wohnhäuser, Verkaufsräume, Industriegebäude und Kaufhäuser. Es gibt keinen Fehlalarm, keine Montage, keine Wartung bei diesem System. Auch diese Sender (Kapazitätsmelder) reagieren nicht auf Licht, Wärme, Luftzug, Bewegung von Vorhängen, Infrarotstrahlen, Klingelsignale usw. Die Verbindung von einem oder mehreren Sendern mit beliebig vielen Empfängern erfolgt über die Steckdose der normalen Lichtleitung, auch über mehrere Etagen oder Nebengebäude.

Für die Errichtung differenzierter Alarmbereiche können Sender und Empfänger, mit drei verschiedenen Frequenzen ausgerüstet, über einen Stromkreis betrieben werden. Das Sendermodell „KAEG" wird in einer Vase geliefert, wo ein eleganter Blumenschmuck die Anwesenheit einer Alarmvorrichtung verdecken kann. Zusatzeinrichtungen für Empfänger „KAEG" sind: Anschlußmöglichkeit an externes Schaltschloß, an Arbeitsstromkontakte, vorhandene Alarmanlagen sowie an Außenrelais zur Steuerung von Sirenen und Rundumleuchten, 220 V. Die Maße sind: Sender „KASV" (Vasenmodell) 370 mm hoch, 163 mm breit, 220 V/2 W; Sender „KASB" (Metallgehäuse) 180 mm x 106 mm x 57 mm hoch, Antennenhöhe 215 mm, 220 V/2 W; Empfänger „KAEG" 180 mm x 110 mm x 55 mm hoch, 220 V, 2...4 W, zwei Lautsprecher, autom. Reset nach etwa 40 s; Empfänger „KAEK" 102 mm x 104 mm x 48 mm hoch, 220 V/2 W, nur Dauerton. ■

Die Preise für Hi-Fi-Geräte sind in Frankreich ebenso offen wie bei uns, liegen aber im allgemeinen um einiges höher. Ernst Pfau

Bild 3. Tragbares Elcaset-Gerät EL-D8 von Sony

Bewertungsfilter für Video-Störspannungsmesser

Ab sofort und mit Umbauanleitung liefert Rohde & Schwarz ein neues Bewertungsfilter zum Video-Störspannungsmesser UPSF. Das nach CCIR-Report 410-2 (Single value of the signal-to-noise ratio for all television systems) und 486-1 (Transmission performance of television circuits designed for use in international connections) empfohlene Filter ist, im Gegensatz zur bisherigen Ausführung, standardunabhängig und außerdem so ausgelegt, daß es von UPSF-Anwendern selbst eingebaut werden kann. Den gleichen preisgünstigen Baustein enthält der Störspannungseinschub zum Prüfzeilen-Analysator UPF.

Ein Vergleich von Schaltungen aus der Anfangszeit halbleiterbestückter Endverstärker mit neuen Schaltungen zeigt, daß sich die Anzahl der aktiven und passiven Bauelemente inzwischen mindestens verdoppelt hat. Der Mehraufwand ist teilweise durch die Forderung nach größerer Leistung bei kleinerem Klirrfaktor, zum anderen Teil durch Schutzeinrichtungen gegeben. Der Ruhestrom wird noch von Hand eingestellt, bzw. bei einfachen Ausführungen ist keine Einstellmöglichkeit vorgesehen. Dabei ist die Einstellarbeit nicht der einzige Grund, nach einer anderen Lösung zu suchen. Nachteilig sind auch die gegenüber Festwiderständen geringere Langzeitstabilität des Einstellwiderstandes wegen der ungeschützten Leiterbahn und die Trägheit der Reaktion bei Temperaturerhöhungen im Transistorkristall infolge schlechter thermischer Kopplung mit dem Fühlerelement. Dazu kommen die bekannten Nachteile einer Kompensation gegenüber einer echten Regelung. Im folgenden Beitrag wird eine bei Braun entwickelte Schaltung vorgeschlagen, die als Regelgröße direkt den Kollektorstrom der Endtransistoren benützt und damit die genannten Nachteile vermeidet.

Anton Bauer

Regelung des Arbeitspunktes von Gegentakt-B-Verstärkern

mit direkter Erfassung des Ruhestroms

Die Schaltung einer Endstufe mit automatischer Arbeitspunktregelung ist kaum anders aufgebaut als für ähnliche Zwecke üblich, aber es müssen einige Besonderheiten berücksichtigt werden (*Bild 1*). Der Meßwert des Ruhestroms wird an dem Widerstand R 1 abgenommen, der zwischen Kollektor eines der Endtransistoren und Plus- oder Minuspol der Betriebsspannung geschaltet ist. Wenn an diesem Widerstand ein Spannungsabfall entsteht, der den Transistor T 1 zum Durchlaßeinsatz bringt, öffnet sein Kollektorstrom den (auch in üblichen Schaltungen vorhandenen) Transistor T 2, der dann einen Rückgang des Ruhestroms bewirkt.

Spannungsabfall am Kollektorwiderstand liefert Ist-Wert

Am Widerstand R 1 stellt sich somit eine entsprechend der Regelsteilheit konstante Spannung ein, die einem bestimmten, vom Kollektorstrombedarf abhängigen Punkt an der U_B-I_C-Kennlinie des Transistors T 1 entspricht. Die Regelsteilheit kann bei dieser Schaltung nach Messung der Spannungsänderung im Verhältnis zur Widerstandsänderung etwa mit 1 : 300 angenommen werden. Da es sich bei der Ansteuerung von T 1 überwiegend um Spannungssteuerung handelt, ist der Einfluß der Exemplarstreuung der Stromverstärkung auf die konstant zu haltende Spannung gering. Die Streugrenze der Eingangskennlinie im Anfangsbereich der Öffnung ist aus den Herstellerunterlagen nicht genau ersichtlich, aber sie dürfte sich nach Messung einer Anzahl von Exemplaren innerhalb von ±10 % bewegen.

Bei einer konstanten Spannung an R 1 ist der Kollektorruhestrom dann nur vom Widerstandswert von R 1 abhängig. Wenn die Spannung an R 1 von der Regelschaltung z. B. auf 500 mV gehalten wird und ein Ruhestrom von 25 mA vorgesehen ist, muß R 1 500/25 = 20 Ω betragen. Dieser Wert wäre im Aussteuerungsbetrieb natürlich zu hoch. Deshalb ist der Widerstand mit einer Diode (D 1) überbrückt, die den Spannungsabfall auf etwa 1 V begrenzt.

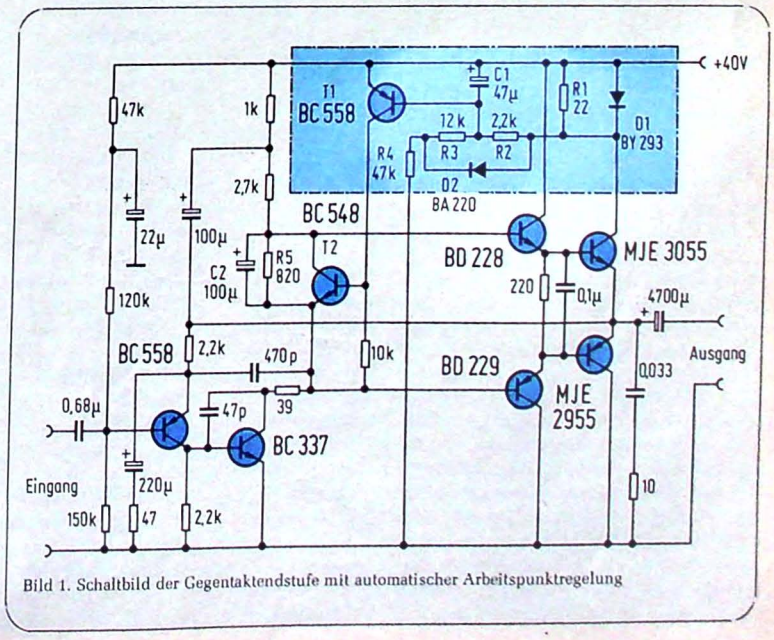


Bild 1. Schaltbild der Gegentaktendstufe mit automatischer Arbeitspunktregelung

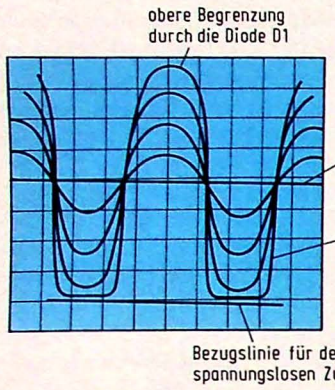


Bild 2. Oszillogramm der Spannung an R 1 bei verschiedenen Betriebszuständen (mit den Grenzwerten und den dazwischenliegenden Spannungsverläufen)

Mit der Stabilisierung des Kollektorstromes im Ruhezustand ist aber nicht unbedingt auch eine Fixierung des Arbeitspunktes im Aussteuerungsbetrieb gegeben. Ein über den Aussteuerungsbereich unveränderter Arbeitspunkt setzt voraus, daß die an der Basis von T 1 stehende Spannung von der Aussteuerung unbeeinflußt bleibt. Aus der maximalen Durchlaßspannung der Diode und der für eine schwache Öffnung von T 1 benötigten Basisspannung von etwa 0,55 V ergibt es sich allerdings bereits, daß der Mittelwert der Spannung an R 1, die während der Sperrphase nahe 0 V und während der Durchlaßphase etwa 1 V beträgt, bis zur Vollaussteuerung annähernd unverändert bleibt (*Bild 2*).

Eine Spannung von 0,55 V an R 1 im Ruhefall wird aber bei Verwendung von geeigneten, nach dem maximalen Kollektorstrom bemessenen Si-Dioden mit zunehmender Aussteuerung auf ein Mittel von etwa 0,5 V verschoben. T 1 und T 2 werden dann mehr in Sperrichtung gesteuert und der Arbeitspunkt damit auf einen größeren Ruhestrom geregelt. Zur Beibehaltung des Ruhestroms bei jeder Aussteuerung legt man die Spannung an R 1 deshalb besser auf etwa 0,5 V fest und stockt die zur Öffnung von T 1 noch zusätzlich benötigte Spannung durch R 2, R 3, R 4 und D 2 aus der Betriebsspannung auf. D 2 ist eine Allzweckdiode ohne besondere Anforderungen an die Spannungs- oder Strombelastbarkeit.

Nicht nur bei sinusförmiger Aussteuerung stabil

Die Kontrolle der Stabilität des Ruhestroms bei sinusförmiger Aussteuerung sagt an sich noch nichts über das Verhalten bei anderen Kurvenformen aus. Bei nichtsymmetrischen Formen müßte sich sogar zwangsläufig eine Verschiebung ergeben. Da sich aber am Eingang der Endverstärker und außerdem bereits in den Steuerquellen Koppelkondensatoren befinden, stellt sich nach einer kurzen, durch die Dauer der Ladungsverschiebung in den Koppelkondensatoren bedingten Verzögerung von selbst eine Symmetrie der Aussteuerung ein, denn auf Dauer können Gleichstromanteile von den Kondensatoren nicht übertragen werden.

Die Diode D 2 trägt zur Stabilisierung der zusätzlichen Spannung gegenüber Betriebsspannungsschwankungen bei. Außerdem wirkt sie zusammen mit D 1 dem Temperaturgang der Eingangskennlinie von T 1 entgegen. Die Widerstandsänderung von D 1 im Verhältnis zu R 1 ist bei 0,5 V in diesem Temperaturbereich gegenüber R 1 allerdings gering. Da D 2 nur eine kleine Teilspan-

Dolby im Auto?

Die MusiCassette im Auto ist eine weitverbreitete Programmquelle, mit ihr kann man seine Lieblingsmusik stets auf allen Wegen mit sich führen. Dabei ist es nur logisch, wenn die für den Hi-Fi-Kassettenrecorder in der Wohnung angeschaffte und nach dem Dolby-B-Verfahren aufgenommene Kassette auch im Auto abgespielt wird, selbst wenn der Recorder im Wagen keine Dolby-Schaltung besitzt. Das Ergebnis ist einer Überlegung wert.

Bekanntlich hat das Dolby-Verfahren den Sinn, das unvermeidliche Rauschen des schmalen Kassettenbandes durch pegelabhängiges Anheben der hohen Frequenzen bei der Aufnahme und entsprechendes Absenken bei der Wiedergabe zu reduzieren, um dadurch die Dynamik auf dem Band zwischen Vollaussteuerung und dem Rauschpegel um einige dB zu erweitern. Nun ist im Auto mit seinen ständig wirksamen Geräuschquellen wie Motor, Abrollgeräuschen, Wind und Außenlärm, die man beim Fahren zusätzlich zur Musik hört, diese Dynamikerweiterung völlig unnütz. Die Dynamik in der Musik ist ebenfalls kaum erwünscht, weil leisere Passagen einfach vom Lärm zugedeckt werden.

Schwer tut sich besonders klassische Musik, ihre mittlere Lautheit, d. h. die resultierende Wirkung von Pegelspitzen und spektraler Zusammensetzung, ist viel geringer als die von Popmusik; diese wird komprimiert und oft schon durch das Arrangement auf größte Lautheit getrimmt. Eine Chance, auch Piano-Stellen bei klassischer Musik ins Ohr zu bekommen, besteht darum nur, wenn man die Gesamtlautstärke kräftig erhöht; niemand wird aber dann bestreiten wollen, daß sich die dann auftretende zusätzliche Belastung des Gehörs vor allem bei längeren Fahrten negativ auf das Wohlbefinden der Insassen auswirkt.

Beim Abspielen von Dolby-Kassetten auf einem Gerät ohne Dolby-Schaltung ändert sich das Klangbild mit dem gerade auf dem Band vorkommenen Pegel, wobei leisere Stellen in den Höhen betont werden. Dieser Effekt kann – besonders wenn man ihn zusätzlich mit der Klangregelung dosiert – im Auto ganz vorteilhaft sein, da die Verständlichkeit vergrößert wird, ohne daß sich der nervenbelastende Gesamtpegel erhöht.

Fazit: Mit Dolby kann der Dynamikgewinn im Auto kaum ausgenutzt werden, und der geradlinige Frequenzverlauf ist im Wagen ohnehin nicht in einen entsprechenden Schalldruck umzusetzen. Ohne Dolby ist der reproduzierte Klang zwar nicht korrekt, aber autogemäß.

Th

nung beeinflußt, können die beiden Dioden den Temperaturgang im Ruhezustand nur teilweise kompensieren, so daß sich – wie die Kurvendarstellung zeigt – eine mit zunehmender Temperatur leicht fallende Tendenz des Ruhestroms ergibt (*Bild 3*). Bei Aussteuerung geht der Temperatureinfluß von D 1 durch die exponentielle Leitwertzunahme in Richtung Sättigung gegenüber R 1 im Mittel jedoch stärker ein. Außerdem wird D 1 bei Aussteuerung gegenüber der Lufttemperatur im Gerät zusätzlich erwärmt und verliert deshalb weiter an Widerstand, was bei einer durch die Regelung festgehaltenen Spannung eine Ruhestromzunahme bedeutet.

Der bei Fremderwärmung von 20 auf 70 °C auftretende Ruhestromabfall von etwa 10 % wird deshalb bei Eigenerwärmung des Geräteinnenraumes bei Aussteuerung durch die Übertemperatur der Diode D 1 ungefähr ausgeglichen. Die Temperaturabhängigkeit der Eingangskennlinie von T 2 sowie Exemplarstreuungen der Stromverstärkung verändern nur die Verstärkung

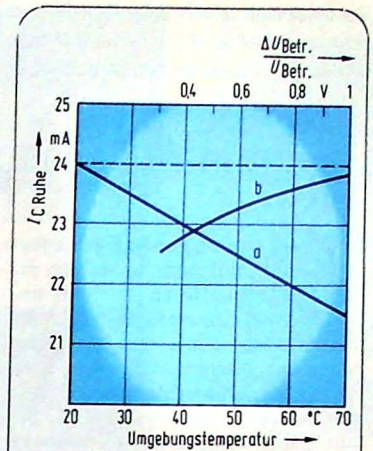


Bild 3. Ruhestrom in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur (a) und von der Betriebsspannung (b) sowie Tendenz des Ruhestroms bei Übertemperatur der Diode D 1 infolge des Laststroms (gestrichelte Linie)

des Regelkreises und wirken sich deshalb bei der vorhandenen Regelsteilheit auf den Ruhestrom nur geringfügig aus.

Der spannungsabhängige Widerstand der Schaltung R 1, D 1 bringt es mit sich, daß für die Aufladung einer an dieser Schaltung liegenden Kapazität eine kürzere Zeitkonstante als für ihre Entladung gilt. Bei einer direkten Belastung der Schaltung mit einer größeren Kapazität würde sich deshalb die mittlere Gleichspannung bei Aussteuerung erhöhen. Der aus R 2 und R 3 bestehende Entkopplungswiderstand muß deshalb groß gegenüber R 1 sein, d. h. er sollte wenigstens das Zehnfache betragen. Der Mittelwert der Regelspannung erhöht sich auch, wenn über R 1 außer dem Kollektorstrom der End- oder Treibertransistoren etwa durch Belastung mit im A-Betrieb arbeitenden Transistoren oder niederohmigen Spannungsteilern ein Dauergleichstrom fließt. Der Strom über R 4 ist bei der vorgeschlagenen Bemessung so klein, daß er hierbei noch ohne störende Wirkung ist.

Eine Überbrückung von Emitter und Kollektor von T 1 durch eine für Nf wirksame Kapazität oder selbst durch einen hochohmigen Widerstand schadet der Funktion des Transistors als Stromquelle, die erforderlich ist, um eine Überlagerung von Wechselspannung an der Basis von T 2 bei Aussteuerung zu vermeiden. Die sonst in den Emitterzuleitungen der Endtransistoren befindlichen Widerstände können wegen der hohen Regelgenauigkeit entfallen, sofern nicht mehrere Endtransistoren parallel geschaltet sind, für die wegen einer gleichmäßigeren Lastverteilung Emitterwiderstände benötigt werden.

Wichtig: Diode mit geringer Durchlaßverzögerung

Bei Verwendung einer Diode D 1 mit zu großer Durchlaßverzögerung tritt bei einem schnellen Stromanstieg zunächst eine überhöhte Durchlaßspannung auf. Bei hauptsächlich für Netzanwendung vorgesehenen Dioden kommt es deshalb bei Aussteuerung ab etwa 1 kHz zu einer Zunahme der mittleren Durchlaßspannung und damit zum Absinken des Arbeitspunktes. Wenn der Arbeitspunkt bis 20 kHz frequenzunabhängig bleiben soll, darf die Durchlaßverzögerung einige µs nicht überschreiten. Solche Dioden gibt es für Fernsehanwendungen mit genügender Strombelastbarkeit.

Der Elektrolytkondensator C 1 beseitigt die Welligkeit der Basisspannung von T 1 bei Aussteuerung. Die Zeitkonstante von C 1 zusammen mit der Parallelschaltung der beteiligten Widerstände sollte bei einer unteren Grenzfrequenz von 20 Hz wenigstens 0,1 s betragen. Eine große Zeitkonstante an dieser Stelle verzögert andererseits den Übergang vom Sperrzustand zur Öffnung von T 1 nach dem Einschalten des Verstärkers, was bei der vorhandenen Phasenlage gegenüber den Treibern den Ruhestrom zunächst unkontrolliert ansteigen läßt. Es ist deshalb erforderlich, den Ruhestrom bis zum Regeleinsatz durch entsprechende Bemessung von R 5 auf einen unschädlichen Wert bei Erhaltung eines ausreichenden Regelspielraums zu begrenzen. Eine Vergrößerung von C 2 wirkt ebenfalls einer Ruhestromüberhöhung vor dem Regeleinsatz entgegen. Dieser Elektrolytkondensator wird außerdem zur Unterdrückung von Schwingneigung benötigt.

Ähnliche Schaltung für Autoempfänger vorgeschlagen

Eine Schaltung, die den Kollektorruhestrom der Endtransistoren zur Regelung des Arbeitspunktes erfaßt, ist bereits in einer Veröffentlichung des Züricher Applikationslabors von RCA vom 21.6.1972 enthalten. Dabei wird anstelle der üblichen Gegentaktansteuerung mittels Phasenumkehrstufe nur einer der Treiber von der Vorstufe gesteuert. Der andere Treiber erhält sein Signal zusammen mit dem für den Arbeitspunkt erforderlichen Gleichstromwert über den Regeltransistor, dessen Emitter vom Kollektorstrom des ersten Endtransistors gesteuert wird.

Die Benutzung eines der Endtransistoren zur Verstärkung des für den anderen Endtransistor bestimmten Steuersignals ist aber besonders bei höheren Frequenzen problematisch, u. a. weil sich durch die üblicherweise nicht sehr hohe Grenzfrequenz der Endtransistoren bereits innerhalb des Übertragungsbereiches Phasenfehler zwischen den beiden Gegentaktzweigen ergeben. Das führt zur Klirrfaktorzunahme und zu einer erhöhten Schwingneigung in dem über die zusätzlichen Stufen führenden Zweig. Es ist deshalb mit dieser Schaltung, die von RCA für Autoempfänger empfohlen wird, kaum möglich, so niedrige Klirrfaktoren wie mit den für Hi-Fi üblichen Schaltungen zu erreichen. Eine Eigenart dieser Schaltung ist es auch, daß der normalerweise jeweils gesperrte Gegentaktzweig während dieser Zeit den Ruhestrom beibehält, was aber außer einer unbedeutenden Zunahme der Verlustleistung nur eine andere Arbeitsweise der Regelung ergibt. Kostenmäßig fällt bei der RCA-Schaltung ins Gewicht, daß zwei hochbelastbare schnelle Dioden benötigt werden.

Vor eineinhalb Jahren stellte Pioneer in Japan eine neue Verstärkerserie vor. Wir berichteten in Heft 2/1977 kurz darüber. Inzwischen sind die Geräte auch in Deutschland lieferbar. Der folgende Beitrag beschreibt sie ausführlicher.

Eine Hi-Fi-Verstärkerserie in A-Schaltung

Bei einem Verstärker in B-Betrieb, wie er bei Transistorverstärkern allgemein üblich ist, sind Übernahmeverzerrungen – hervorgerufen durch die unsymmetrische Betriebsart – nicht auszuschließen, selbst bei sorgfältigster Dimensionierung nicht (*Bild 1*). Diese Verzerrungen sind insbesondere deshalb störend, weil sie erstens ungeradzahlig sind (also k_3, k_5 usw. erzeugen) und zweitens auch noch bei höheren Ordnungen in stärkerem Maße vorkommen.

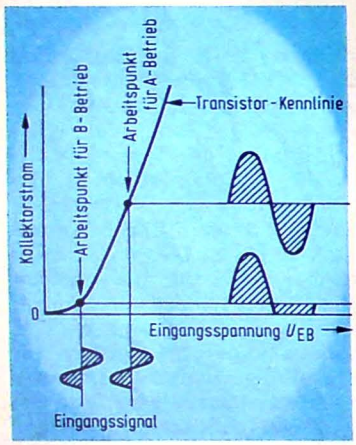


Bild 1. Die Arbeitspunkte bei A- und B-Betrieb einer Transistorstufe

Der B-Betrieb hat aber den Vorteil, daß man mit geringen Ruheströmen arbeiten kann. Insbesondere bei hohen Ausgangsleistungen – nicht selten werden heute doch 100 W pro Kanal gewünscht – führen Ruheströme zu nicht zu vernachlässigenden Erwärmungen.

Anders liegen die Verhältnisse beim A-Betrieb. In der Röhrentechnik war das mit geringer (negativer) Gittervorspannung (häufig „automatisch" erzeugt durch den Katodenwiderstand) gleichzusetzen. In der Transistortechnik entspricht das einer höheren Basis-Emitter-Spannung und damit einem nicht unbeträchtlichen Ruhestrom, der sehr schnell hohe Ausgangsleistungen ausschließt.

Die Vorteile des A-Betriebs sind, daß die Verzerrungen sowohl geradzahlig sind (also k_2 und k_4) und außerdem nicht in höheren Ordnungen vorkommen. Dies ist insbesondere gehörphysiologisch von Bedeutung, da sich die höheren Harmonischen – und hier insbesondere die ungeradzahligen – als Verzerrungen am unangenehmsten bemerkbar machen, während die geradzahligen und weniger „hohe" sehr viel schwerer festzustellen sind. Das zum pauschalen Urteil: „Klirrfaktoren unter 1 % hört man nicht". Das stimmt und ist – aus besagten Gründen – trotzdem unwahr. Deshalb sagt auch die Klirrfaktorangabe „k_{ges} = soundsoviel Prozent" so viel wie nichts über die tatsächliche Qualität des Verstärkers aus.

Aus diesen Gründen ist zu verstehen, daß die Firma Pioneer inzwischen eine neue Geräteserie auf den deutschen Markt gebracht hat, die „Back-to-the Basics"-(„Zurück-zum-Wesentlichen"-) Reihe, die in A-Betrieb arbeitet. Sie besteht aus den Geräten: Vorverstärker C-21, Endverstärker M-22, Programmwähler U-24 und 4-Wege-Frequenzweiche D-23.

Der Vorverstärker

Beim Vorverstärker C-21 wurde auf alles verzichtet, was nicht unbedingt notwendig ist, z. B. auf Klangregler, Muting („Dämpfungsschalter"), Kopfhörerausgänge (*Bild 2*). Das Signal durchläuft einen hochwertigen Entzerrervorverstärker und einen linearen, breitbandigen Nachverstärker, dessen einzige Aufgabe darin besteht, das Signal auf den benötigten Ausgangspegel anzuheben. Nicht verzichtet wurde aber auf die Möglichkeit, die Eingangsimpedanz sowohl ohmisch als auch kapazitiv exakt an das Tonabnehmersystem anzupassen. Es stehen die in *Tabelle 1* angegebenen jeweils sechs Widerstands- und Kapazitätswerte zur Verfügung. Der maximale Eingangswiderstand ist 100 kΩ, die Mindest-Eingangskapazität 100 pF. Als Anpaßwiderstände werden Metallschicht-Widerstände mit Toleranzen von 0,5 % und 1 % eingesetzt. Die Umschaltung kann direkt von der Frontplatte aus erfolgen.

Der Phono-Eingang verfügt außerdem über ein Subsonic-Filter, dieses blendet tieffrequente Anteile, insbesondere Plattenspielerrumpeln, ab einer Grenzfrequenz von 15 Hz mit einer – nicht gerade hohen – Steilheit von 6 dB/Oktave aus. Das Subsonic-Filter ist jedoch dringend erforderlich, da der Übertragungsbereich sonst erst bei 2 Hz einen Abfall von – 3 dB hat.

Für jeden Kanal (nicht jeden Eingang!) sind *Vorregler* mit einem Regelbereich von + 6 dB bis – 6 dB (und – ∞) vorhanden, die auch die Funktion eines Balance-Reglers übernehmen. Sie arbeiten in Stufen von 0,5 dB bis zu 1 dB.

Tabelle 1. Technische Daten des Vorverstärkers

Eingänge	
Phono 1 und 2	2,5 mV an 100 Ω, 10 kΩ, 25 kΩ, 50 kΩ, 75 kΩ, 100 kΩ 100 pF, 150 pF, 200 pF, 300 pF, 400 pF, 500 pF
Auxiliary 1 und 2	150 mV/50 kΩ
Band	150 mV/50 kΩ
Ausgänge	
Endstufe	1 V/450 Ω, max. 20 V/150 Ω
Band	150 mV/1 kΩ
Frequenzgänge	
Phono 20 ... 20 000 Hz	± 0,2 dB
Aux. 10 ... 100 000 Hz	+ 0 dB, – 0,2 dB
3 ... 300 000 Hz	+ 0 dB, – 1 dB
Geräuschspannungsabstände (Eingänge kurzgeschlossen)	
Phono	80 dB
Aux	100 dB
Abmessungen	
Breite x Höhe x Tiefe	420 mm x 81 mm x 357 mm

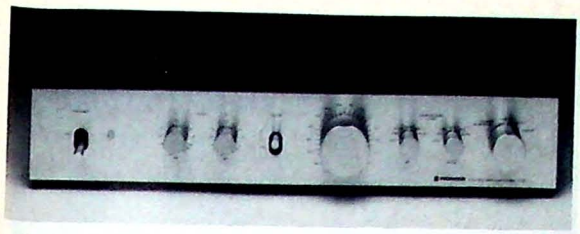


Bild 2. Beim Vorverstärker C-21 wurde auf alle für eine Hi-Fi-Wiedergabe entbehrlichen Einrichtungen verzichtet

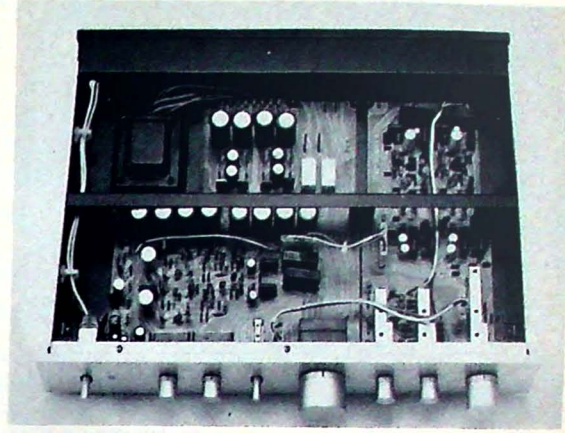


Bild 3. Die Innenansicht des Vorverstärkers zeigt den klaren und sauberen Aufbau

◀ Bild 4. Das ganze Anschlußfeld des Programmwählers U-24 wird von Cinch-Buchsen eingenommen

Der eigentliche *Lautstärkeregler* hat 32 Schaltstellungen, ist in dB-Schritten geeicht und garantiert hohe Ganggenauigkeit zwischen den beiden Kanälen. Als „Potentiometer" dient hierfür ein Widerstandsnetzwerk in Dickfilmtechnik mit 32 getrennt herausgeführten Anschlüssen. Das Signal pro Kanal wird zweifach geregelt, sowohl vor der Ausgangsstufe als auch danach. Bei Stellung „$-\infty$" sind also die Ausgänge quasi kurz- und damit jegliche Störgeräusche ausgeschlossen. Die Einstellung erfolgt von 0 bis –10 dB in 1-dB-Schritten, zwischen –10 dB und –22 dB in 2-dB-Schritten, von –22 dB bis –46 dB in 3-dB-Schritten und von –46 dB bis –70 dB in 4-dB-Schritten.

Besonders hervorzuheben ist die sympathische Einstellung der Lautstärke mit dem großen Drehknopf in der Mitte des Gerätes. Auch der Innenaufbau zeigt Gediegenheit (*Bild 3*). In unserem Testexemplar sah es allerdings im Innern nicht ganz so aufgeräumt aus. Die Kondensatoren standen in ziemlich unkontrollierter Lage. Von der Funktion her ist dies sicher kaum von Bedeutung. Trotzdem: Wenn man schon – wie z. B. bei den Belastungskondensatoren für den Phonoeingang – für diese Kondensatoren Kunststoffsockel verwendet, so sollte man die Kondensatoren auch mit relativ kurzen Beinen verlöten und nicht in einer solchen Distanz, daß schon stärkerer Seegang während des Schiffstransports diese Bauteile in wilde Lagen versetzt.

Sehr gut funktioniert auch die Stummschaltung. Sie schaltet den Ausgang verzögert an den Verstärker an und verhindert jeglichen Ein- und Ausschaltknack. Wirklich: ideal.

Der Programmwähler

Für Hi-Fi-Freunde, die mit der geringen Auswahl von Eingängen des Vorverstärkers nicht ausreichend bedient sind, bietet die Firma den Programmwähler U-24 an. Es handelt sich dabei um ein rein passives Gerät, das neben zwei Auxiliary-Eingängen (für hochpegelige Geräte), drei Phono-Eingänge bietet und außerdem den Anschluß von drei Endverstärkern und vier Tonbandgeräten ermöglicht, mit Hinterbandkontrolle und Überspielen von jedem zu jedem. *Bild 4* zeigt die mit Cinch-Buchsen vollbestückte Rückseite.

Die Endstufe

Die Endstufe M-22 ist auf einem stabilen Aluminium-Druckgußchassis aufgebaut, das zusammen mit den massiven Kühlkörpern und den beiden Netztransformatoren dem Verstärker das stattliche Gewicht von 22 kg verleiht (*Bild 5*). Den Kühlflächen nach würde jedermann auf mindestens 2 x 100 W Ausgangsleistung tippen, der Verstärker leistet aber „nur" 2 x 30 W (an 8 Ω). Besonders beim Leistungsverstärker fordert der A-Betrieb seinen Tribut in Form von großen Kühlflächen. Das Gerät wird auch unbelastet sehr warm. Immerhin wird der Ruhestrom pro Ausgangstransistor auf stattliche 1 A eingestellt; bei B-Verstärkern sind Werte um die 60 mA üblich! Die große Verlustwärme ist sicher auch der Grund dafür, daß auf ein Gehäuse im üblichen Sinne verzichtet wurde. Das gibt dem Gerät aber auch seinen sehr technischen Touch.

Wie *Bild 6* zeigt, ist der Verstärker fast professionell in Wire-Wrap-Technik aufgebaut. Ein Relais schließt den Endverstärker erst nach einer Verzögerungszeit, die Knackstörungen sicher ausschließt, an den Lautsprecher an. Im Netzteil werden vier hochtemperaturfeste Kondensatoren mit einer Kapazität von jeweils 33 mF (!) verwendet.

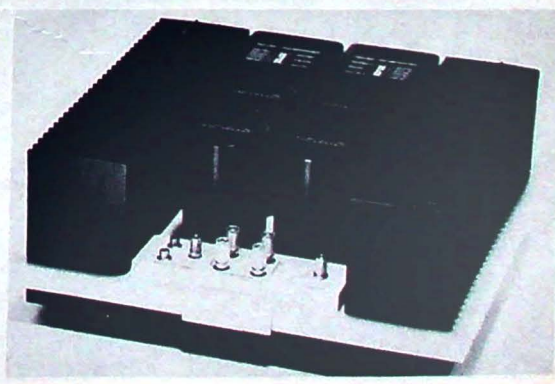
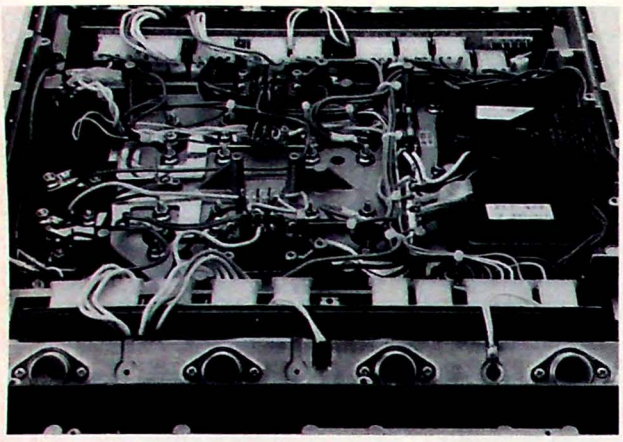


Bild 5. Die Enstufe M-22 mit 2 x 30 W Ausgangsleistung an 8 Ω. Im Anschlußfeld von links die Cinch-Eingangsbuchsen, daneben der Masse-Anschluß und die massiven Lautsprecherklemmen, ganz rechts der Netzschalter



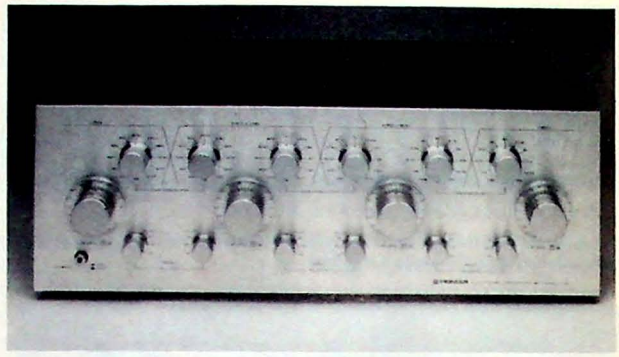


Bild 7. Die aktive Frequenzweiche D-23 für Vierweg- und Zweiweg-Lautsprecherboxen

◀ Bild 6. Innenansicht der Endstufe (von unten)

Leider wird das Gerät netzseitig durch einen nicht gerade glücklich plazierten Netzschalter in Betrieb gesetzt. Dem Benutzer wäre hier eine Relaisschaltung, vom Vorverstärker aus – der zwei geschaltete und zwei ungeschaltete Netzausgänge hat – aktiviert, bestimmt lieber.

Tabelle 2 zeigt die hervorragenden technischen Daten der Endstufe. Wegen der starken Erwärmung ist eine freie Aufstellung dringend anzuraten. Eigentlich handelt es sich bei diesem Gerät um einen idealen „Winterverstärker" – dann wäre der PWM-Verstärker von Sony das ideale Pendant für den Sommer...

Die Frequenzweiche

Wer es noch aufwendiger haben will, kann mit der aktiven Frequenzweiche D-23 die einzelnen Chassis von Zwei- oder Vierweg-Lautsprecherboxen mit getrennten Verstärkern ansteuern (*Bild 7*). Für jeden Frequenzbereich ist dann eine eigene Endstufe erforderlich.

Bernhard Krieg

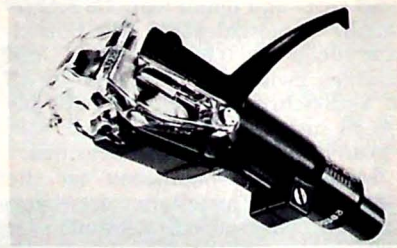
Aufwendiger Tonabnehmer aus Japan

Matsushita bietet unter der Marke Technics einen neuen magnetischen Tonabnehmer, das Modell EPC-100C, an (*Bild*). Das Abtastsystem ist fest mit dem Tonkopf verbunden (also keine $^1/_2$-Zoll-Ausführung zur individuellen Bestückung) und eignet sich zum Anschluß an Tonarme mit Renkverschluß, z. B. von Technics.

Der vordere Teil dient heruntergeklappt als Nadelschutz. Drückt man die beiderseitigen „Knöpfe", so schnappt der Schutz hoch, und der Abtaster ist spielbereit.

Das besondere Merkmal ist aber der extrem leichte und zugleich steife Nadelträger, der aus einer Titan-Boron-Legierung besteht. Er ist nur an einem Punkt mit dem System verschraubt und hat – zusammen mit dem Samarium-Cobalt-Magneten – nur eine effektive Masse von 0,25 mg. Der (nackte) Diamant allein wiegt 0,015 mg.

Ein besonderes Problem stellen bei magnetischen Tonabnehmern die Impedanz und der Einfluß des angeschlossenen Kabels sowie die Eingangsimpedanz des Verstärkers dar. Beide können den Frequenzgang nachhaltig beeinflussen. Das neue Tonabnehmersystem hat eine Induktivität von 33 mH und einen ohmschen Widerstand von 30 Ω; das ist weniger als bei manchen dynamischen Tonabnehmern. Dieser niedrige Innenwiderstand macht sich in bezug auf das Rauschen positiv bemerkbar, bedeutet aber auch, daß Kabelkapazitäten sowie Eingangsimpedanz des Verstärkers nur noch eine geringe Rolle spielen.



EPC-100 C, der neue magnetische Tonabnehmer von Technics (Aufnahme: Matsushita Electric)

Für das Tonabnehmersystem wird ein Übertragungsbereich von 10 Hz...50 kHz angegeben. Innerhalb des wichtigen Frequenzbereichs 20 Hz...10 kHz verläuft der Frequenzgang mit ±0,3 dB außergewöhnlich linear. Die Empfindlichkeit beträgt 0,3 mVs/cm (≙2,4 mV bei 8 cm/s Spitzenschnelle). Damit gehört das EPC-100C allerdings eher zu den „leisen" Magnettonabnehmern. Als Auflagekraft wird 12,5 ±2,5 mN (≙1,25 ±0,25 p) empfohlen, als Anschlußkapazität maximal 500 pF. Die Kanaltrennung ist mindestens 25 dB bei 1 kHz und 20 dB bei 10 kHz. Die beiden Stereokanäle unterscheiden sich in ihrer Empfindlichkeit um maximal 0,5 dB bei 1 kHz.

Kg.

Tabelle 2. Technische Daten der Endstufe

Ausgangsleistung	2 x 30 W an 8 Ω von 10 Hz...30 000 Hz
Klirrfaktor	
10 ... 30 000 Hz	0,01 %
Eingang	1 V/50 kΩ
Leistungsbandbreite	5 Hz...100 kHz (bei 0,01 % Klirrfaktor)
Dämpfungsfaktor	
zwischen 20 u. 20 000 Hz	60 (bezogen auf 8 Ω)
Geräuschspannungsabstand bei kurzgeschlossenem Eingang	106 dB
Abmessungen	
Breite x Höhe x Tiefe	420 mm x 153 mm x 370 mm

Weitere neue Videokassettenrecorder

4-Stunden-Gerät SVR4004 von Grundig

Als Antwort auf die japanischen Videorecorder mit langer Spielzeit entwickelte Grundig im Labor IV unter Direktor Mangold eine Vier-Stunden-Version *(Bild 1)* des bekannten 1- und 2-Stunden-Recorders vom Typ VCR. Wie wir in Heft 11/1978 auf S. 485 („Nach Redaktionsschluß") kurz andeuteten, kann die in ihrer Abmessung unveränderte VCR-Kassette – sie heißt jetzt SVC [1]) – ein Halbzoll-Magnetband von 16 µm Dicke aufnehmen, was bei einer Bandgeschwindigkeit von 3,95 cm/s eine Bandlänge von 568,8 m ergibt. Das der Spielzeitverlängerung zugrunde liegende verdichtete Aufzeichnungsverfahren ist technisch in das VCR-System eingebettet. Beim VCR-Standard (eine Stunde) und beim VCR-Longplay (zwei Stunden) wurden die genannten Spielzeiten mit 470 m bzw. 510 m Bandlänge erzielt *(Tabelle 1)*.

Grundig erklärte, daß die höhere Aufzeichnungsdichte beim SVR4004 keinen Abstrich bei der Bild- und Tonqualität bedeutet und daß auch die Langzeitqualität voll erhalten bleibt.

Gegenüber den anderen aktuellen Videokassettenrecordern aus Japan fühlt sich SVR4004 deutlich überlegen *(Tabelle 2)*:

1. Das System arbeitet mit der höchsten Schreibgeschwindigkeit (Relativgeschwindigkeit) von 8,2 m/s – gut für die Bildqualität.
2. Bei SVR läuft das Band mit 3,95 cm/s – gut für die Tonqualität.
3. SVR hat eine Videospurbreite von 51 µm, was dem Videostörabstand zugute kommt.

Beim SVR4004 werden diese 51 µm breiten Spuren „dicht bei dicht" geschrieben, und zwar von Videoköpfen, die eine überlappende Spaltlänge von 70 µm aufweisen. Das hat den Vorteil, daß die Köpfe bei evtl. Spurfehlern bis zu ±9,5 µm voll in der Spur verbleiben; es gibt keine Beeinträchtigung der Bildwiedergabe, und die Einstellung der Spurlage (Tracking) wird weitgehend unkritisch. Die Unterdrückung der übersprechenden Komponenten aus den Nachbarspuren erfolgt einmal durch die Spaltneigung der beiden Videoköpfe um ±15°, zum anderen durch Umschaltung des Farbträgers in seiner Phasenlage bei der Aufzeichnung. Bei der Wiedergabe werden die Farbträgerspannungen aus der aktuell gelesenen Zeile und der jeweils vorletzten Zeile über ein Kammfilter ausgewertet. Der Unterdrückungseffekt ist vollkommen und erzielt einen sicheren, flackerfreien Stand der Farben. *(Bild 2)*.

[1]) SVR = Super Video Recording oder Super Video Recorder;
SVC = Super Video Cassette

Tabelle 1: Vergleiche der bisherigen VCR-Standards

	SVR 4004 (max. 4 Stunden)	VCR 4000 (max. 2 Stunden)	BK 3000 (max. 1 Stunde)
Schreibgeschwindigkeit	8,2 m/s	8,1 m/s	8,1 m/s
Bandgeschwindigkeit	3,95 cm/s	6,56 cm/s	14,29 cm/s
Videospurbreite	51 µm	85 µm	130 µm
„Rasen" zwischen den Spuren	0	0	57 µm
FM-Hub	3,1...5,1 MHz	3,3...4,8 MHz	3...4,4 MHz
Auflösung	3 MHz < 6 dB	3 MHz < 6 dB	3 MHz ca. 12 dB
Breite des Magnetbandes	12,65 mm	12,65 mm	12,65 mm
Banddicke	20 bzw. 16 µm	20 bzw. 17 µm	20 bzw. 17 µm
Kassettenabmessung	127x145x41 mm	desgl.	desgl.

Tabelle 2:
Vergleich der drei z. Z. in Europa angebotenen Videokassettenrecorder

	SVR	VHS	Betamax
Schreibgeschwindigkeit	8,2 m/s	4,85 m/s	5,83 m/s
Bandgeschwindigkeit	3,95 cm/s	2,34 cm/s	1,87 cm/s
Auflösung	3 MHz < 6 dB	Farbe > 240 Zeilen	Farbe > 270 Zeilen
Störabstand	> 47 dB	> 40 dB	> 42 dB
Videospurbreite	51 µm	49 µm	32,8 µm
Kassettenabmessungen	127x145x41 mm	188x97x25 mm	156x96x25 mm
max. Aufnahmezeit	240 min	180 min	195 min
Schaltuhr	ja, 10 Tage	ja, 1 Tag	ja, 3 Tage
Geräteabmessung	590x151x320 mm	453x147x314 mm	522x189x394 mm
Leistungsaufnahme	75 W	38 W	80 W
Gerätegewicht	14,5 kg	13,9 kg	19 kg
Bandverbrauch für drei Stunden	426 m	257 m	202 m
Kanalvorwahl	8 Tasten	8 Tasten	8 Tasten

Kopfherstellung mit Laser-Erosion

Die aus monokristallinem Ferritmaterial hergestellten Videoköpfe zeichnen sich durch extrem glatte Oberfläche aus, auf der sich Schmutzpartikel kaum festsetzen können. Der Selbstreinigungseffekt des Chromdioxidbandes reicht aus, um stets saubere Kopfspiegel und damit einwandfreien Band-Kopf-Kontakt sicherzustellen. Bei der Herstellung des Videokopfes wird der 160 µm dicke Ferritkern durch eine Laser-Schneideeinrichtung im Bereich des Spaltes auf die genannte Spaltlänge von 70 µm abgetragen.

Mechanik und Schaltuhr

In seiner Elektronik und Mechanik baut der SVR4004 auf dem VCR-Zweistunden-Modell VCR4000 auf. Die Schaltuhr ist programmierbar auf nunmehr zehn Tage im voraus, allerdings schaltet sie nur zu den eingestellten Zeiten ein und aus; ein Programmwechsel ist nicht vorgesehen.

Wenn das Band am Ende angekommen ist, leitet eine Schaltfolie nach einer Wartezeit von 20 s den automatischen Rücklauf ein. Neu ist ein „Klarzeichner" für die individuelle Einstellung der Bildschärfe. – Der Frequenzhub konnte zugunsten der Bildauflösung und der Farbwiedergabe auf Werte zwischen 3,1 und 5,1 MHz verbessert werden. Das eingebaute Empfangsteil mit Sendersuchlauf, nichtflüchtigem Stationsspeicher und der individuell speicherbaren Feinabstimmung entspricht dem technischen Stand der Super-Color-Geräteserie '78. Die Kopflebensdauer ist auf 800...1000 Betriebsstunden erhöht worden.

Das 5-Motoren-Laufwerk, die kugelgelagerten Wickelantriebe, die optoelektronisch gesteuerten Servos für Kopf- und Bandantrieb und die Mög-

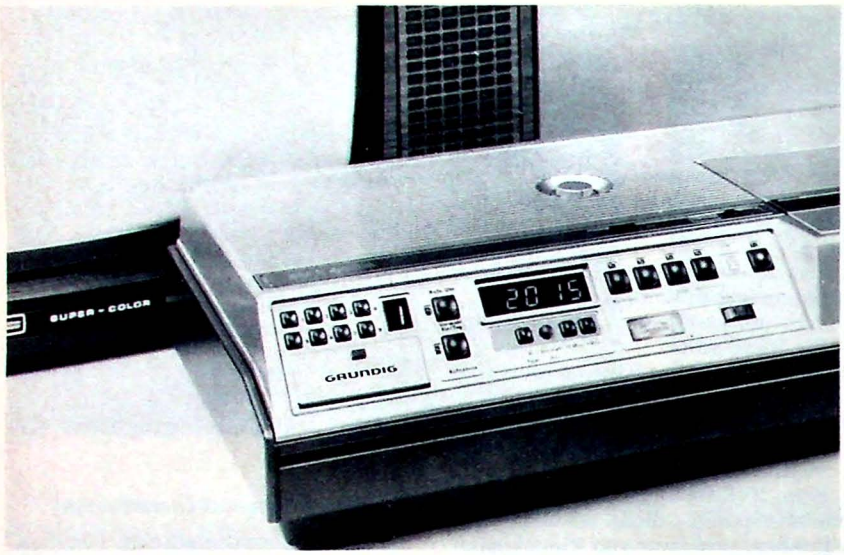


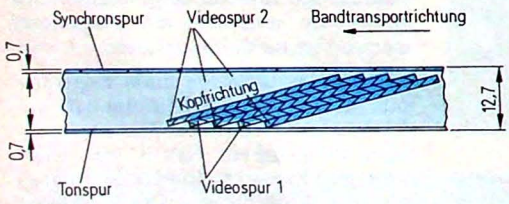
Bild 1. Bedienteil des Grundig-Videokassettenrecorders SVR 4004. Auf der Oberseite des Gehäuses ist deutlich der Knopf für den Bild-Klarzeichner zu erkennen

lichkeiten der Fernsteuerung sind bereits im Vorbericht (Heft 10/78) erwähnt worden.

Grundig ist neben Philips der einzige Hersteller in Europa, der Videorecorder für den Konsumgütersektor entwickelt und produziert, wobei alle wichtigen mechanischen Teile bis hin zu den Magnetköpfen selbst hergestellt werden. Die Beschäftigung mit Videorecordern reicht bis in das Jahr 1965 zurück. Im Programm der Grundig AG stehen seit längerem mehrere 1-Zoll-Recorder für den professionellen Einsatz in Industrie, Medizin, Wirtschaft, Forschung und Ausbildung.

Die Auslieferung des SVR4004 begann im Mai; der Endverbraucherpreis soll nach Meinung des Hauses knapp unterhalb von 2900 DM liegen, was auch den Preisvorstellungen der japanischen Konkurrenten entspricht. Die vier vorgesehenen Kassetten SVC1 bis SVC4 mit Bandlängen zwischen 145 m und 568 m und Spielzeiten von 60 min, 120 min, 180 min und 240 min sollen im Preis zwischen „deutlich unter 40 DM" bis knapp unter 70 DM kosten. Diese erhebliche Preissenkung ist die Folge davon, daß Grundig die Kassetten jetzt selbst konfektioniert, nachdem für die Gehäuse entsprechende Werkzeuge vorhanden sind. Das Chromdioxidband scheint auch nicht mehr so teuer zu sein wie bisher immer angenommen wurde. Damit nur einwandfreie Kassetten benutzt werden können, haben die Grundig-Kassetten des Typs SVC1 bis SVC4 eine „Gütesicherung", d. h. der Recorder SVR4004 nimmt nur damit ausgestattete Kassetten an. Die Kassetten SVC1 bis SVC3 enthalten 20 µm dicke Bänder, die 4-Stunden-Kassette SVC4 dagegen ein 16-µm-Band. 12 µm dicke Bänder sind im Probebetrieb, aber sie scheinen noch nicht sicher genug zu sein.

Zwei Anmerkungen zum Schluß: Grundig hat 600 Fachhändler im Bundesgebiet mit Meßplätzen für den Service an VCR-Geräten ausgerüstet. Philips als Entwicklungspartner von Grundig für VCR wird kein dem SVR4004 entsprechendes Modell herausbringen...



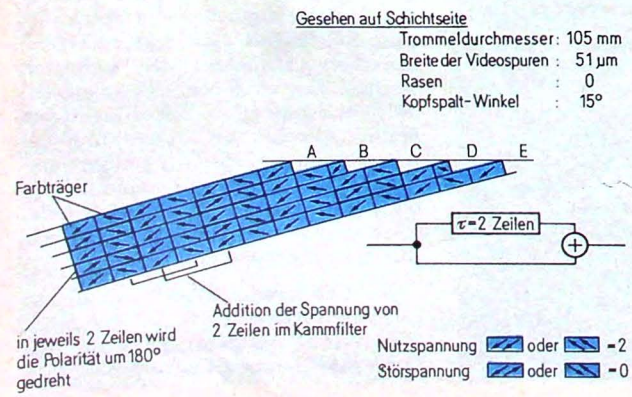


Bild 2. Bandbelegung (oben) und die Farbaufzeichnung (Pal) beim SVR-System

VHS von mehreren Firmen

Noch vor Ostern kamen kleinere Mengen von VHS-Geräten in die bundesdeutschen Spezialgeschäfte, geliefert von Akai und der JVC Deutschland GmbH. Mitte Mai nahm National-Panasonic die Lieferung des Gerätes auf, zu dessen Übernahme sich auch Nordmende und Saba bereit erklärt hatten, desgleichen Hitachi Denshi und Bell & Howell. Somit waren Anfang Mai hierzulande sieben Firmen mit dem VHS-Gerät entweder schon am Markt, oder sie werden die Lieferung demnächst aufnehmen; weitere Anhänger des Systems dürften folgen. Es sollte nicht unerwähnt bleiben, daß das VHS-System von der Victor Corp. of Japan (JVC) entwickelt wurde, einer Tochtergesellschaft von Matsushita. Alle VHS-Geräte sind im Prinzip baugleich.

Bei der Präsentation des VHS-Gerätes durch National Panasonic in Hamburg wurde bestätigt, daß zumindest dieses Unternehmen keine Geräte nach der im Oktober 1977 in Osaka verkündeten „Europa-Norm" liefern wird. Wir veröffentlichten sie in Heft 1/1978, S. 5. Das bedeutet, daß man auf umschaltbare Farbstandards (Pal/Secam) verzichten und lediglich eine reine Pal-Ausführung anbieten wird; Slow-Motion entfällt ebenfalls, desgleichen die Standbildwiedergabe. Gegenüber der von uns in Heft 20/1977 vorgestellten Japan-Version des VHS-Gerätes ist das Äußere der Europa-Version (*Bild 3*) wesentlich geändert worden. An der Frontseite rechts befinden sich die acht einstellbaren Kanalwähltasten des eingebauten Tuners; die Uhr, im Jargon Timer ge-

Bild 3. National-Panasonic stellte dieses Pal-VHS-Gerät mit drei Stunden Laufzeit vor. Baugleiche Geräte liefern bzw. werden liefern Nordmende, Saba, JVC Deutschland, Akai, Bell & Howell und Hitachi Denshi, in Frankreich außerdem Thomson-Brand

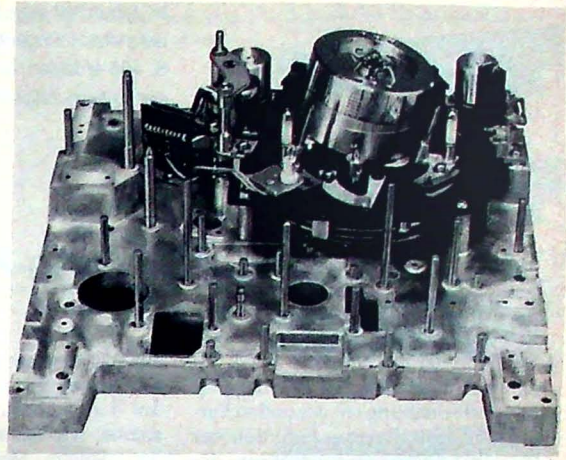


Bild 4. Das gehärtete Aluminium-Druckgußchassis mit quarzgesteuerter, direktangetriebener Kopftrommel

nannt, zeigt die Zeit bzw. die Ein-/Ausschaltzeiten bei Voreinstellung.

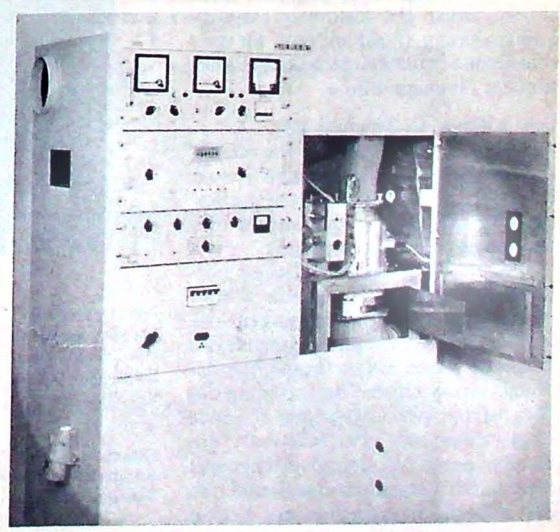
Das gehärtete Aluminium-Druckgußchassis (*Bild 4*) sichert einen absolut erschütterungsfreien Sitz aller Baugruppen und der quarzgesteuerten direktangetriebenen Kopftrommel. Letztere ist, was den Direktantrieb angeht, die offenbar einzige ihrer Art. Das $^1/_2$-Zoll-Band ist ein kobaltdotiertes Eisenoxidband, und es werden spezielle heißgepreßte Ferritköpfe von langer Lebensdauer benutzt, die eine geringe Abnutzung des Bandes sicherstellen. Bei den Anschlüssen bzw. Steckern geht es etwas durcheinander. VHF/UHF-Ein- und -Ausgang haben B-DIN-Buchsen, Pause- und Kamerafernbedienung M-2, Video und Audio Ein/Aus RCA und Mikrofoneingang M-6. Die Kassette im Taschenbuchformat wird für 60, 120 und 180 Minuten Spielzeit geliefert.

Kurzwellensender für Telegrafie- und Fernsprechbetrieb

Trotz modernerer Funkwege haben Kurzwellenverbindungen im internationalen und interkontinentalen Nachrichtenverkehr nicht an Bedeutung verloren. Vor allem für den schnellen, vielfach nur vorübergehenden Aufbau von Nachrichtenstrecken über weite Entfernungen bietet sich die Kurzwelle an. Die dafür erforderlichen Geräte müssen weitgehend automatisch arbeiten und durch kleine und leichte Ausführung im Stationsaufbau einfach zu handhaben sein. Nach diesen Gesichtspunkten entwickelte Siemens einen Sender für den Frequenzbereich 1,5...30 MHz mit einer Sendeleistung von 5 kW bei Telegrafiebetrieb und von 10 kW bei Fernsprechbetrieb.

Der neue Sender ist mit allen im Kurzwellendienst üblichen Sendearten für Telefonie, Fernschreibtelegrafie und Morsetelegrafie ausgestattet und kann außer in Sendestationen auch unter rauhen Bedingungen in Funkwagen eingesetzt werden. Die hohe Frequenzkonstanz ermöglicht Schmalbandtelegrafie und trägerlosen Einseitenbandbetrieb. Da der Sender vollautomatisch arbeitet, verbleiben als Bedienungsfunktionen lediglich die Wahl der Sendefrequenz und der Sendeart. Nach Inbetriebnahme sorgt eine Automatik für das folgerichtige Einschalten aller Betriebsspannungen und die anschließende Abstimmung, die höchstens zehn Sekunden lang dauert. Für Abstimmungen auf benachbarte Frequenzen werden maximal drei Sekunden benötigt.

Der komplette Sender stellt eine kompakte Schweißkonstruktion mit den Gestellmaßen 1100 mm x 600 mm x 1640 mm und einem Gewicht von rund 600 kg dar (*Bild*). Zum Aufbau und Anschluß sind keine speziellen Fachkenntnisse erforderlich. Für die Stromversorgung, die Antenne sowie die Modulations- und Fernsteuereingänge stehen von außen zugängliche Steckverbindungen zur Verfügung. Auch für die Zu- und Ableitung der Kühlluft dienen einfache Anschlüsse. Für eine schnelle Fehlerlokalisierung ist ein Störungsartenschalter vorhanden, mit dem die verschiedenen Überwachungskriterien abgefragt werden können.



5/10-kW-Nachrichtensender für den Frequenzbereich 1,5...30 MHz

In Japan hat man entscheidende Beiträge zur Video-Aufzeichnungstechnik, besonders der Heimgeräte, geleistet und Erfolge erzielt. Der 1. Teil, der in Heft 11/1978, S. 496 erschien, berichtete über Magnetbänder und -köpfe und brachte eine Tabelle der Entwicklungs-Meilensteine.

Aus japanischer Sicht:

Die Entwicklung der Video-Kassettenrecorder

2. Teil

Aufzeichnungsverluste

Die verschiedenen, bei der magnetischen Aufzeichnung entstehenden Verluste sind fast alle eine Funktion der Aufzeichnungswellenlänge. Nur der Wirbelstrom-Verlust ist frequenzabhängig (*Bild 2*).

Von diesen Verlusten fällt der Abstandsverlust (spacing loss) bei sehr kurzen Wellenlängen besonders stark ins Gewicht. Bei einer Wellenlänge von 1 µm bewirkt selbst ein Abstand von nur 0,1 µm zwischen Band und Magnetkopf immer noch 6 dB Abstandsverlust. Da sowohl bei der Aufzeichnungswellenlänge als auch bei der Oberflächenglätte des Magnetbandes die Grenzen praktisch erreicht sind, sind hier weitere Verbesserungen unwahrscheinlich.

Der Spaltverlust (gap loss) des Magnetkopfs ist vernachlässigbar klein, wenn die Schlitzweite g etwa ein Drittel der kürzestmöglichen Aufzeichnungswellenlänge von 1...2 µm beträgt. Bei modernen Geräten ergibt das

$$g = \frac{2\ \mu m}{3} \approx 0{,}7\ \mu m.$$

Abweichungen davon führen entweder in den Bereich der Instabilität (*Bild 3*, im Diagramm rechts) oder vermindern den Wirkungsgrad (Bild 3, im Diagramm links). Die maximale Magnetkopfspannung (head output) für verschiedene Schlitzweiten zeigt als Funktion der Frequenz *Bild 4*.

Lebensdauer der Magnetköpfe

Eine große Spalttiefe D (zweckmäßig bei hochpermeablen magnetischen Materialien wie z. B. Ferriten) verlängert die Lebensdauer des Kopfes und vereinfacht dessen Herstellung.

Die sehr hohe Geschwindigkeit zwischen rotierendem Magnetkopf und Band kann zu Beschädigungen des Kopfes und zu Verunreinigungen des Schlitzes durch Abrieb führen. Der dadurch verursachten Verminderung des Magnetkopf-Wirkungsgrades sowie dem teilweisen „Ausradieren" des Bandes durch Magnetpulver begegnet man durch Vergrößern der Kontaktfläche, Oberflächenvergüten des Kopfes mit harten nichtmagnetischen Stoffen sowie durch Füllen des Spalts mit Glas, das den gleichen Ausdehnungskoeffizienten wie das magnetische Material hat. Solche Magnetköpfe erreichen heute eine Lebensdauer von rund 1000 Betriebsstunden.

Mechanische Systeme

Bei den mit rotierenden Magnetköpfen ausgerüsteten Video-Kassettenrecordern erfolgt die Aufzeichnung des Videosignals längs einer Spur, die unter einem kleinen Winkel schräg zur Bandmittellinie verläuft. Folglich muß das Band durch den Drehkopf ebenfalls unter einem Winkel aufgespult werden.

Wie *Bild 5* zeigt, läßt sich dies auf dreierlei Weise erreichen; davon ist die Ausführung a die am meisten verwendete (auch in den Geräten, die dem EIA-J-Standard entsprechen). Zwar ist bei dieser Lösung die Reibung zwischen Kopf und Band relativ hoch, doch ist dafür die Bandgeschwindigkeit sehr gleichmäßig.

Bild 2. Die verschiedenen Aufzeichnungsverluste als Funktion der Frequenz

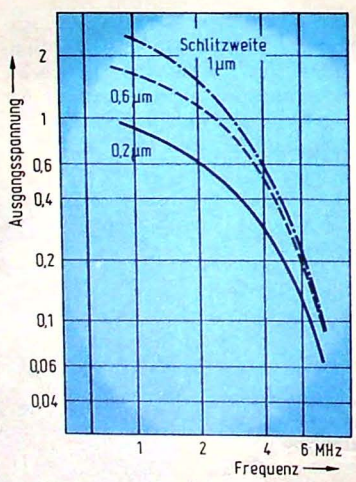
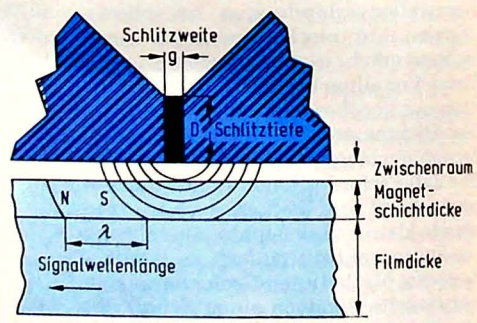


Bild 4. Maximale Ausgangsspannung des Magnetkopfs als Funktion der Frequenz für verschiedene Schlitzlängen g (Fe_2O_3-Band, 110-µm-Spur, Kopfinduktivität 3 µH)



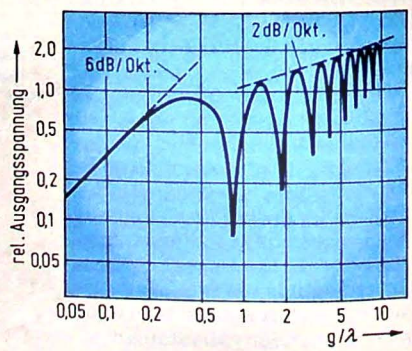
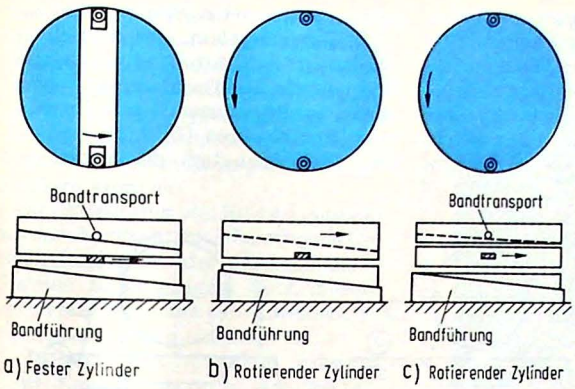


Bild 3. ▶ Größenverhältnisse Magnetkopf–Band. Schlitzverluste in Abhängigkeit vom Verhältnis Schlitzlänge g zu Aufzeichnungswellenlänge λ



◄ Bild 5. Verschiedene Ausführungen von rotierenden Magnetköpfen

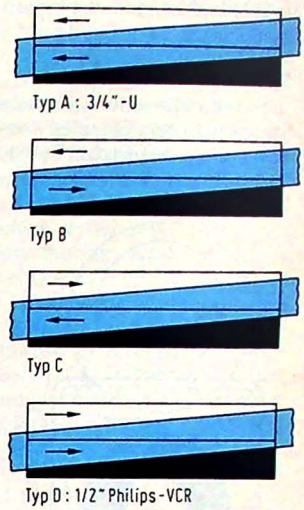


Bild 6. ► Mögliche Kombinationen zwischen Magnetkopfausführung und Bandtransport

Die zunehmende Verbesserung der Oberflächeneigenschaften der Magnetbänder im Verein mit der erhöhten Aufzeichnungsdichte verschlechterte jedoch die Bandlaufeigenschaften. Dadurch wurde es immer schwerer, das Bandflattern bei der Lösung mit starrem Zylinder (*Bild 5a*) zu unterdrücken.

Bei der Lösung mit rotierendem oberen Zylinderteil (Bild 5b) hat nur etwa die Hälfte des Bandes Kontakt mit dem (zusammen mit dem Magnetkopf) sich schnell drehenden Zylinderteil. Dazwischen wird eine dünne Luftschicht erzeugt, wodurch die Reibung sehr klein und somit unabhängig von der Beschaffenheit der Bandoberfläche wird. Jedoch ist hier der Start bei aufgewickeltem Band sehr schwierig. Außerdem hat ein verschmutztes oder feuchtes Band die Neigung, am Zylinder zu kleben, was bei den hohen Geschwindigkeiten leicht zu ruckweisen Bewegungen führt.

Die verschiedenen Kombinationsmöglichkeiten zwischen Bandaufspulwinkel und Zylinderdrehrichtung zeigt *Bild 6*. Von diesen erlaubt der A-Typ den leichtesten Bandtransport. Die Bandspannung in der Horizontalen ist geregelt, so daß das Band auf dem unteren Zylinder läuft; allerdings wird dabei das Band ziemlich stark beansprucht. Dieses System wird gegenwärtig in den Video-Kassettenrecordern der $^3/_4$-Zoll-U-Serie verwendet.

Von den beiden Drehzylinder-Typen in Bild 5b und 5c läßt der EIA-J-Standard nur letzteren zu. Das VCR-System von Philips hingegen verwendet den D-Typ von Bild 6. Da es aber sowohl beim C- wie beim D-Typ schwierig ist, Luft zwischen Band und Zylinder zu bringen, hat man beim VCR den rotierenden Teil des Zylinders mit einer kleinen Rille versehen. Auch ist es bei diesem System verhältnismäßig schwer, das Band vom rotierenden oberen auf den feststehenden unteren Zylinder zu schieben.

Naheliegend ist deshalb die in Bild 5c dargestellte Lösung mit Zwischenzylinder. Da hier nur ein Drittel des Bandes mit dem rotierenden Zylinderteil in Kontakt ist, entsteht infolge des Luftflusses ein Luftlagereffekt. Dabei wird das Band langsam nach oben geschoben, und der obere Rand des Bandes drückt gegen die Bezugskante des unteren Zylinderteils. Nachteilig bei diesem System sind nur die strukturelle

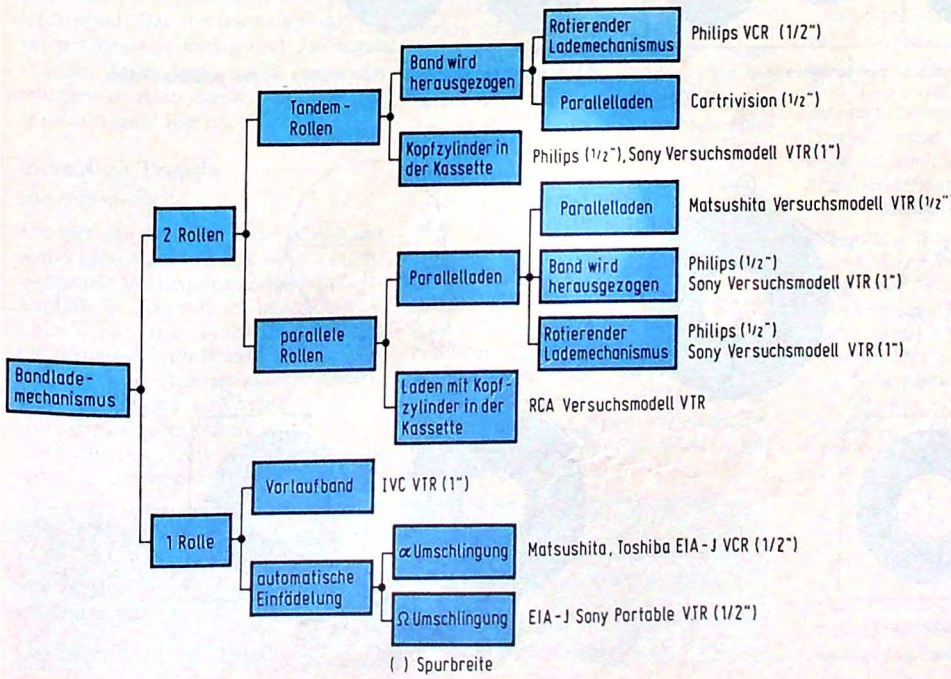


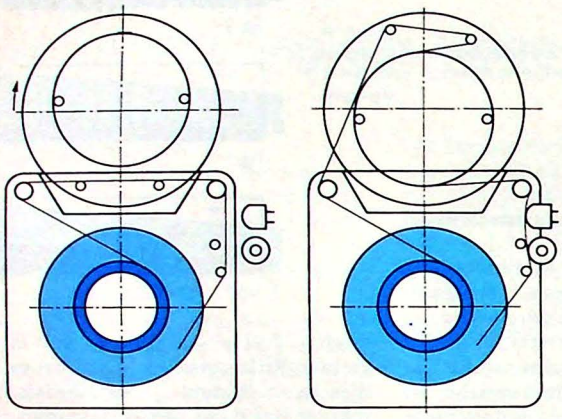
Bild 7. Die verschiedenen Bandladeverfahren

Kompliziertheit und der relativ hohe Preis.

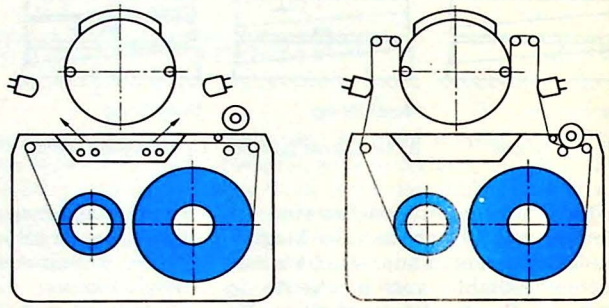
Bandtransport

Ist das Band in einer Kassette, so ist es aus konstruktiven Gründen vorteilhaft, das Band auf den Drehzylinder (rotary head cylinder) des Magnetkopfs außerhalb der Kassette aufzuwickeln. Die dabei in Frage kommenden Verfahren lassen sich wie in *Tabelle 3* unterteilen.

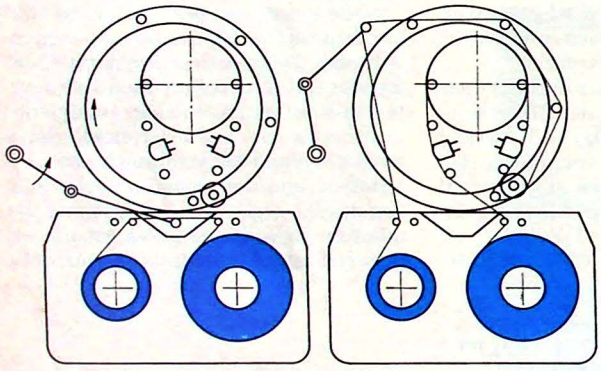
Die verschiedenen Bandwickelmechanismen sind aus *Bild 7* zu ersehen. Das System mit zwei koaxial übereinander angeordneten Spulen *(Bild 8a)* heißt Tandemsystem. Der Antrieb der Spulen erfolgt durch eine koaxiale Doppelwelle. Die Drehladungssysteme (rotary loading systems) mit Tandem- und Parallelspulen (Bild 8a und *8c)* sind ideal bezüglich der wirksamen



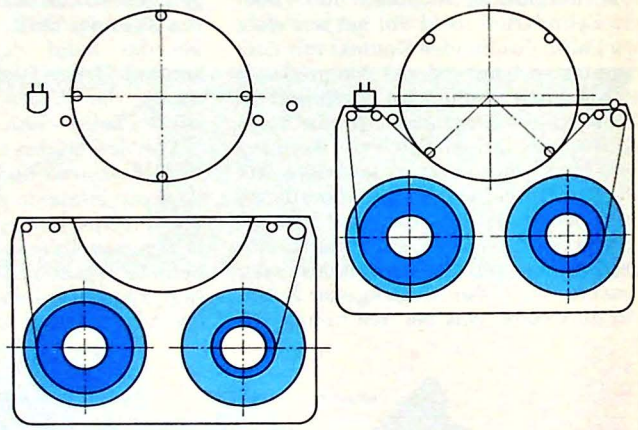
a) Rotierender Lademechanismus mit 2 Tandem-Rollen



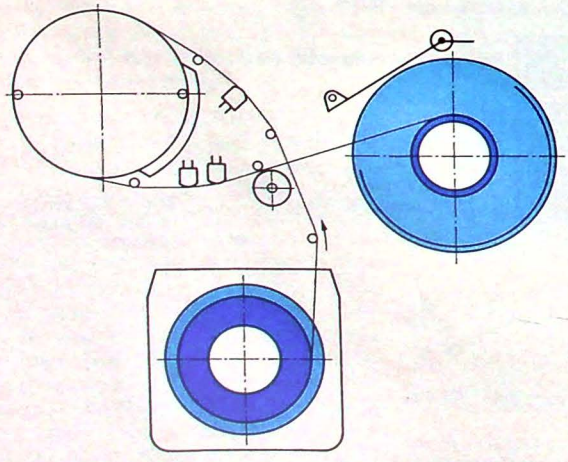
b) Paralleles Laden mit zwei parallelen Rollen



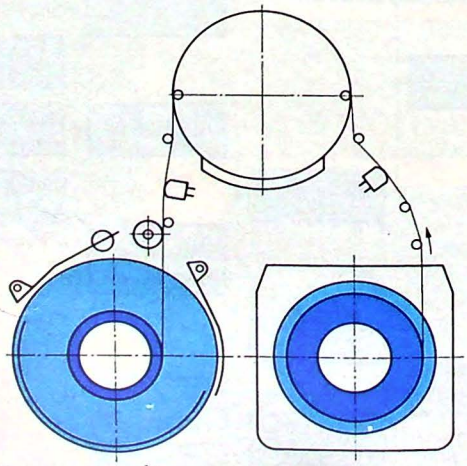
c) Rotierender Lademechanismus mit zwei parallelen Rollen



d) Laden mit dem Kopfzylinder in der Kassette mit zwei parallelen Rollen



e) α-Umschlingung



f) Ω-Umschlingung

Bild 8. In der Praxis verwendete Bandlademechanismen

Korrektur von Höhenunterschieden des Bandes. Beim Parallel-Ladesystem mit zwei parallelen Spulen (*Bild 8b*) wird das Band über zwei Stifte herausgezogen. Bei diesem System gibt es keine Bandaufwicklungsprobleme; außerdem ist der Bandtransportmechanismus sehr kompakt.

Die Anordnung von *Bild 8d* entstand aus dem Versuch, noch bestehende Unzulänglichkeiten der obengenannten Systeme zu beseitigen. Doch müssen noch viele Probleme gelöst werden, bevor dieses System marktreif ist.

Die nach EIA-J-Standard gebauten Video-Kassettenrecorder benutzen gegenwärtig ein System, bei dem sich nur die Spule mit dem daraufgewickelten Band im Innern der Kassette befindet, während die Aufnahmespule (take-up reel) in der VTR-Seite (VTR unit side) untergebracht ist. Außerdem wird ein ziemlich dickes Pilotband (leader tape) verwendet. Mit diesem beginnt der Bandladevorgang, das Magnetband folgt anschließend.

Das in *Bild 8e* dargestellte System hat zwei große Vorteile: das Vermeiden unnatürlicher Biegungen des Magnetbandes sowie optimale Plazierung der Aufnahmespule (take-up reel) in bezug auf die Schrägwicklung (slanted winding). Der Nachteil: Der Mechanismus ist komplex und benötigt ziemlich viel Raum.

Das in *Bild 8f* gezeigte Ein-Spulensystem ist hingegen kompakt, doch Bandaufnahme und -transport (tape loading and transport) sind schwierig. Der Vorteil dieses Systems ist ein sehr ruhiger und schneller Bandtransport in beiden Richtungen. Der schwächste Punkt des Systems besteht darin, daß das Bandgehäuse (tape box) nicht herausgenommen werden kann, wenn es mit dem Band geladen ist.

Zukünftige Trends

Bandverbrauch

Die für die weitere Entwicklung der Heim-Video-Kassettenrecorder entscheidende Verringerung des Bandverbrauches je Zeiteinheit hängt hauptsächlich von der Verkleinerung von Aufnahmewellenlänge (recording wavelength) und Spurweite des Videokopfs (video head track width) ab. Dies ist aus *Bild 9* deutlich zu ersehen.

Was die Spurweite des Videokopfs angeht, so dürfte eine weitere Reduzierung möglich sein durch Verwenden magnetoresistiver Magnetköpfe [3]. Voraussetzung dafür ist allerdings ein ausreichender Kopf-Bandkontakt. Verbunden mit der Verkleinerung der Kopf-Spurbreite ist eine lineare Abnahme der Signalleistung sowie ein mit dem Quadrat abnehmendes Signal/Rauschverhältnis.

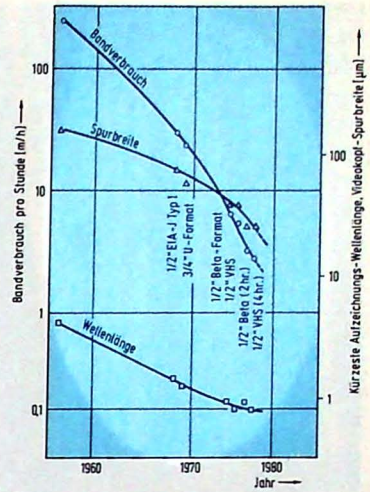


Bild 9. Entwicklung der Packungsdichte bei VTRs

Die Aufnahmewellenlänge (recording wavelength) hat dagegen, wie schon oben erwähnt, fast die praktisch mögliche Grenze erreicht. Sie war bereits 1968 kurz genug, daß sie ein „no guard band recording" erlaubte. Damals brachte Matsushita ein entsprechendes VTR auf den Markt, das mit 30 °-Azimut-Winkel arbeitete. Die heute möglichen, noch kürzeren Aufnahme-Wellenlängen gestatten inzwischen Azimut-Winkel von 6 ° bis 7 °, wie z. B. im Beta- und VHS-Format. Dieser kleine Winkel führte außerdem zu einer wesentlichen Verringerung des Zeitbasisfehlers (flagging effect) gegenüber den Systemen mit 30 °-Azimut-Winkel).

Doppelte Aufzeichnungsdichte

Das VHS-Format von JVC war ursprünglich für zwei Stunden ununterbrochene Spieldauer gedacht. Dabei war das horizontale Synchronisationssignal so angeordnet, daß der Einfluß der benachbarten Spur ausgeschaltet und dadurch eine ruhige Wiedergabe sichergestellt wurde.

Nachdem es jedoch gelang, den Einfluß der Nachbarspur zu eliminieren, war eine Verdoppelung der Aufzeichnungsdichte möglich. Dadurch wiederum konnten die Bandgeschwindigkeit auf die Hälfte und die Video-Spurbreite auf $^2/_3$ herabgesetzt werden. Die Auswechselbarkeit mit dem Einstundenformat blieb dabei erhalten.

Außerdem entwickelte Matsushita unter Anwendung eines ähnlichen Prinzips ein neues VHS-Format für vier Stunden Spielzeit.

Das ursprüngliche Beta- und VHS-Standardformat zeigt *Bild 10*, Ia (siehe nächste Seite). Die magnetische Struktur des aufgenommenen Signals beim Zweistunden-VHS-Format (sichtbar gemacht durch ein Verfahren, das kolloidales Magnetpulver verwendet) zeigt Bild 10, Ib.

Das besondere Langspielformat von Beta und VHS beruht auf dem sogenannten „over write recording" (Bild 10, IIIa). Um eine große zulässige Toleranz beim Gerätewechsel (interchangeability allowance) zu gewährleisten, sind Aufnahme- und Wiedergabekopf um 10 µm breiter als die Video-Spurbreite siehe Bild 10, IIIa und IIIb.

Bei der Wiedergabe eines Beta- und VHS-Standardformatbands durch ein schaltbares Standard-Langspielgerät folgt der 40-µm breite Wiedergabekopf einer 60 µm breiten Videospur entsprechend Bild 10, Ia. In diesem Fall ist die Toleranz beim Gerätewechsel immer noch größer als bei einem 60-µm-Wiedergabekopf; doch ist hier die Kopf-Ausgangsspannung um einige dB geringer.

Wird dasselbe Gerät auf Aufnahme bei der Standardbandgeschwindigkeit geschaltet, so entspricht das Format Bild 10, IIa und IIb, wobei unausweichlich eine 20 µm breite Zone frei bleibt. Dieses Format ist rückspielbar mit einem 60-µm-Videokopf, wie ihn alle Standardformatgeräte haben [5].

Bearbeitet von Paul J. Muenzer

Tabelle 3: Möglichkeiten des Bandtransports

Bandwickelmechanismus	Band heraus	Herausziehen durch lineare Bewegung
		Herausziehen durch Drehbewegung
	Band hinein	Zylinder teilweise im Gehäuse
		Zylinder ganz im Gehäuse

Literatur

[1] *Sugaya, Hiroshi:* Rotating Head Type Video Tape Recorder. National Technical Report, Vol. 21, No. 4 (August 1975).

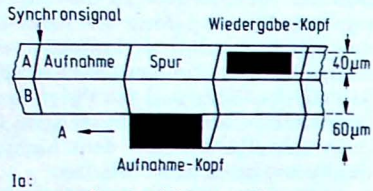
[2] *Sugaya, Hiroshi:* Newly Developed Hot-Pressed Ferrite Head. IEEE Transactions on Magnetics, September 1968, S. 295...299.

[3] *Kanai, K., Kobayashi, F., Sugaya, H.:* Super-Narrow Track MR Head. IEEE Transactions on Magnetics, September 1975, S. 1212...1214.

[4] *Sugaya, Hiroshi:* Magnetic Tape. National Technical Report, Vol. 22, No. 4 (August 1976).

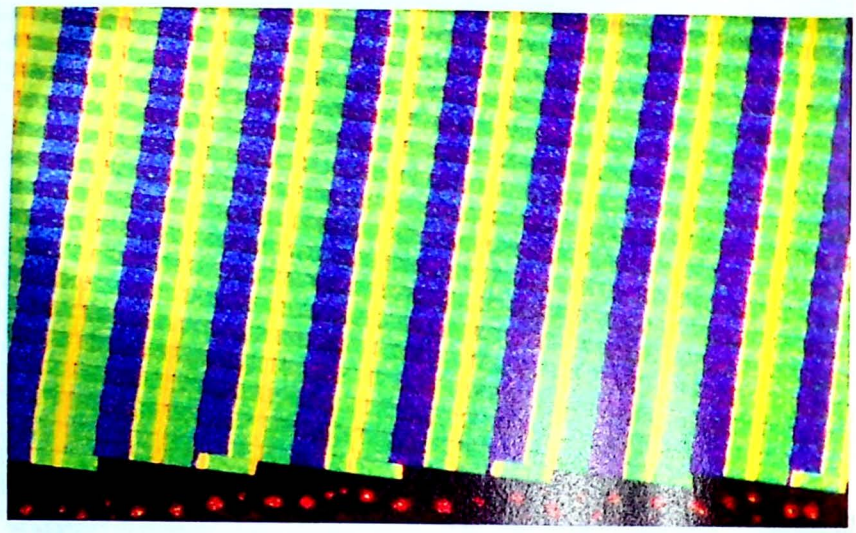
[5] *Sugaya, Hiroshi:* Development of Video Tape Recorders. Matsushita Electric Ind. Co., Ltd. Engineering Division, R & D Center, May 30, 1977.

Bild 10. Beta- und VHS-Videoband-Formate

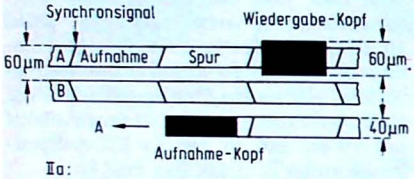


Ia:
Standard-Format bei Beta und VHS;
(Wiedergabe mit Langspiel-Kopf)

Ia: Beta- und VHS-Standard-Format (Wiedergabe mit Langspielkopf)

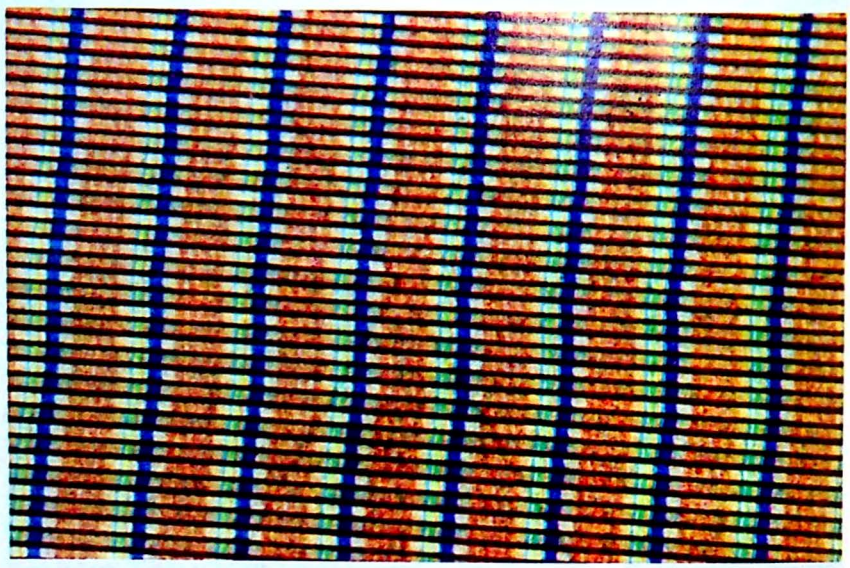


Ib: VHS-Standard-Format

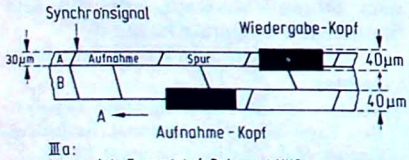


IIa:
Langspiel-Format bei Beta und VHS;
(Wiedergabe mit Standard-Kopf)

IIa: Beta- und VHS-Langspiel-Format (Aufnahme mit Standard-Geschwindigkeit, Wiedergabe mit Standard-Format-Kopf)

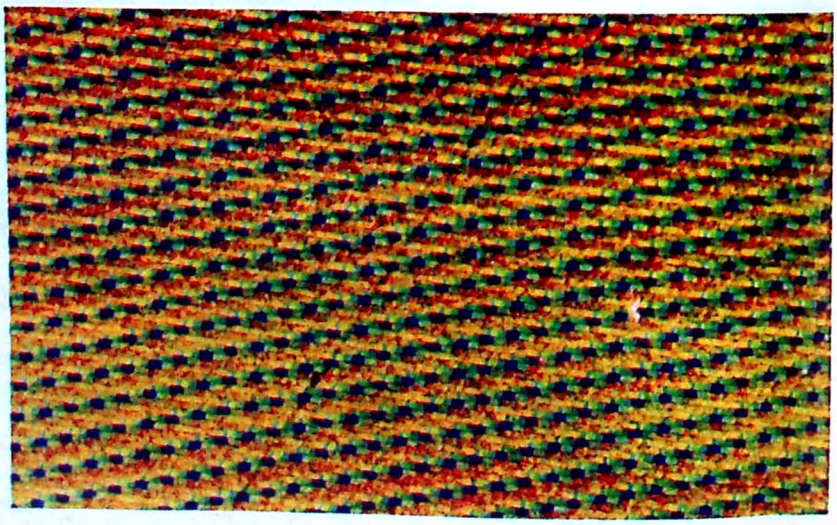


IIb: VHS-Langspiel-Format mit Standard-Geschwindigkeit



IIIa:
Langspiel-Format bei Beta und VHS;
Aufnahme mit Langspiel-Geschwindigkeit,
(Wiedergabe mit Langspiel-Kopf)

IIIa: Beta- und VHS-Langspiel-Format (Aufnahme mit Langspielgeschwindigkeit, Wiedergabe mit Langspiel-Format-Kopf)



IIIb: VHS-Langspiel-Format mit Langspielgeschwindigkeit

Brief aus den USA

Der CB-Boom flacht ab

Wenn man den jüngsten Geschäftsberichten der auf CB-Geräte spezialisierten Firmen glauben will, dann steht in diesem Spezialbereich der Weltuntergang bevor. Hy-Gain, eine agile CB-Gesellschaft mit gutem Ruf, gelobten Produkten und Plänen, nach Europa zu gehen, ist in ernsten Schwierigkeiten. Ein Vergleich mit dem Fall Zenith drängt sich auf. Die japanischen Firmen, die über 90 % des amerikanischen Bedarfs an CB-Geräten deckten, haben wenigstens eine Halbierung ihres Exports hinzunehmen. Es werden fünf- und sechsstellige Verlustsummen genannt.

Der Handel sitzt auf einer Halde von 23-Kanal-CB-Transceivern, die seit 1. Januar nicht mehr verkauft werden dürfen und gelegentlich mit ein paar Kratzern auf „gebraucht" frisiert werden. Bei einem populären CB-Gerät sank vor Jahresschluß der Preis von 180 $ auf 120 $. Texas Instruments hat eine reichlich mit IS bestückte Neuentwicklung, ein Volks-Autotelefon, das im CB-Band arbeitet, wieder auf Eis gelegt. Fragt man im Einzelhandelsgeschäft nach, stellt sich die Lage aber weit weniger dramatisch dar.

Es sind mehrere Faktoren zusammengetroffen: Einmal ist der Neuheiteneffekt des CB-Funks vorüber. CB ist kein Thema mehr für Schallplatten- und Filmproduzenten oder für die Tageszeitungen wie noch vor kurzer Zeit. CB-Geräte erhalten also keine kostenlose Publizität mehr. In grober Fehleinschätzung des Marktes und in Goldrush-Stimmung, zum Teil mit hoher Bankverschuldung, hatten sich neben den etablierten Elektronikfirmen zahllose Mittel- und Kleinfabrikanten am Rennen beteiligt. Sie haben verloren. CB-Geräte für Autos werden nun mit durchaus normalen Zuwachsraten wie alle anderen Artikel der Konsumelektronik angeboten und weiter gern gekauft. In technischer Hinsicht bedauerlich, daß sehr viel Entwicklungsarbeit (Prozessor- und allgemein Digitaltechnik) in den Labors und in Prototypen steckengeblieben ist. Die Marktführer, die auch Autoradios und ähnliche Konsumgeräte herstellen, verwenden im günstigsten Fall 5 % ihrer Anstrengungen auf CB-Geräte. Es wird mehrere Monate brauchen, bis das Pendel wieder nach der anderen Seite ausschlägt.

15 000 Heimcomputer in USA

In einem ganz anderen Sektor, von dem man nicht recht weiß, ob man ihn der Konsumelektronik zurechnen soll, geht es dagegen erfreulich aufwärts – bei den sogenannten Heimcomputern. Gegen Ende des vergangenen Jahres standen in den amerikanischen Wohnungen schätzungsweise 15 000 dieser Kleingeräte. Rechnet man Selbstgebasteltes hinzu, kommt man eher auf die doppelte Zahl. Das amerikanische Handelsministerium rechnet in seinem jährlichen „Outlook"-Bericht mit einer „Explosion" der Stückzahlen, wenn es gelingt, eine Programmsprache zu finden, die möglichst überhaupt nicht vom normalen Englisch abweicht.

Geräte von Heath oder „PET", über die berichtet wurde, haben den Nachteil, daß sie technische und Programmierungs-Grundkenntnisse voraussetzen. Der vielzitierte kleine Geschäftsmann oder die Hausfrau, die mit den Heimcomputern Steuererklärungen, Budgets und Zins- oder Kostenrechnungen erstellen sollen, sind mit den vorhandenen Systemen überfordert. In merkwürdiger Übereinstimmung scheinen die auf EDV spezialisierten Hersteller die Heimcomputer nicht ernst zu nehmen, sondern tasten sich zögernd von oben nach unten an einen Sektor heran, den sie „Small Business Systems" nennen und der aber eben nichts anderes benötigt als Kleingeräte, mit denen man in normalem Englisch verkehren kann.

Ein typischer Vorstoß in diesem Feld kam anläßlich der Winter Consumer Electronic Show wieder von einem Außenseiter mit einem „Video Brain" genannten Gerät – um den Mikrocomputer F 8 von Fairchild herum aufgebaut, anschließbar an jedes Farbfernsehgerät über den Antenneneingang – wie die Video Games. Tatsächlich handelt es sich hier auch um eine Symbiose zwischen Bildschirm-Spielgerät und Kleinstcomputer. Wie man will: Video Brain läßt sich zum Spielen (mit 16 Farben und einer Auflösung von 100 000 Bildpunkten, wie versichert wird) verwenden oder aber zum Arbeiten (auswechselbare Programm-Moduln). Bis Jahresende will der Entwickler die Programmauswahl von 12 auf 50 steigern. Es soll Zusatzeinheiten zum Ausdrukken, zur Leitungsübertragung und zur Speicherung auf Tonbandkassetten geben.

Das Ganze sieht, oberflächlich betrachtet, nach einem technischen Durchbruch aus. Tatsächlich hat hier aber nur ein mit „venture capital" ausgestatteter Außenseiter mit weithin bekannter und beherrschter Technik einen Angriff auf den Sektor Heimcomputer von unten her, von der Seite der Video Games, gestartet. Ihm kommt Signalwirkung zu, die den schon zu lange währenden Streit um brauchbare Software und Programmsprachen schließlich doch noch in marktorientierte Bahnen lenken könnte.

Blockiert der Heimcomputer auch noch den Fernsehschirm?

Durchaus nicht angenehm ist die Idee, den Fernsehempfänger zum Sichtgerät oder Terminal umzufunktionieren, den Fernsehsendern, die ohnehin seit einiger Zeit zum ersten Mal seit Bestehen des Fernsehens von sinkenden Zuschauerzahlen berichten und von geringeren Einschaltzeiten. Vorerst hofft man noch, hier nicht am Beginn eines längerfristigen Trends zu stehen. Der durchschnittliche Rückgang in der abendlichen Hauptsendezeit bei den Networks lag gegen Ende des letzten Jahres zwischen 1 % und 5 %. Ein früherer Verdacht, die Publikumsforscher verrechneten sich, ist überprüft worden und hat sich als falsch herausgestellt. Aber ebenso ist man im ungewissen darüber, was den Rückgang ausgelöst hat. Video Games, die ebenfalls Bildschirmzeit besetzen, scheiden als Ursache aus. Bei Stichproben in zwei Großstädten hat sich zwar gezeigt, daß die Spielgeräte, dort wo sie vorhanden sind, die Sehzeit um 3...5 % nach unten drücken können. Ihre Zahl ist aber noch zu gering, als daß sie für das Gesamtergebnis aus 73 Mio. Fernsehhaushaltungen Bedeutung haben können.

Auch dem Kabelfernsehen mit seinen Pay-TV-Spezialprogrammen kann man noch nicht die Schuld geben. Mit einigen hunderttausend Abonnenten, die zudem noch wählerisch sind, ist keine meßbare Abwanderung möglich. Eher spricht einiges für die Vermutung, daß die teuren Hi-Fi-Anlagen ihren Tribut von der frei verfügbaren Freizeit fordern. Wirklich ernst für die Sender, die gegenwärtig noch an eine Wellenbewegung der Sehbeteiligung glauben, kann die Lage werden, wenn die Video-Kassettenrecorder (letzte Schätzung für 1979: über 2 Mio. Einheiten) samt den mit ihnen entstehenden Kassettenarchiven die Originalprogramme der Sender vom Bildschirm verdrängen, falls deren Attraktivität unter den Erwartungspegel sinkt. AC

571

Prof. Walter Bruch

Von der Tonwalze zur Bildplatte

100 Jahre Ton- und Bildspeicherung

Vor dem Trichter

Für die Tonschriftaufzeichnung auf Walzen und Platten durch einen von einer Membran bewegten Schreibstichel stand für über 35 Jahre Aufnahmetechnik nur die direkt dem Schallfeld entnommene Energie zur Verfügung. Bei den ersten Sprachaufzeichnungen konnte man über ein Mundstück den Mund fest an ein Rohr „ankoppeln"

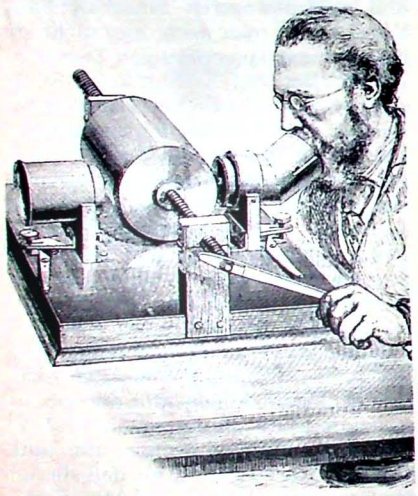


Bild 72. Für die ersten Sprachaufnahmen 1877 war der Mund fest an die den Schreibstichel treibende Membran angekoppelt

und über dieses die Sprachenergie ziemlich verlustfrei der den Stichel treibenden Membran zuführen (*Bild 72*).

Als dann Gesangs- und Musikaufnahmen notwendig wurden, mußte auf die feste Kopplung zwischen Schallquelle und Membran verzichtet werden, aber dennoch war möglichst viel der erzeugten Schallenergie zu sammeln und der Membran zuzuführen. Dazu bediente man sich Großvaters Hörrohr; überdimensional vergrößert, wurde es zum Aufnahmetrichter, dessen verjüngtes Ende mit der den Schreibstichel treibenden Membran abgeschlossen war.

Es war gar nicht so leicht, die vom Publikumsbeifall verwöhnten Gesangsstars dazu zu bringen, in die dunkle Öffnung dieses Trichters zu singen, ohne zu sehen, was dahinter vor sich ging (*Bild 73*). Eine eigene Berufsgruppe, wir wollen sie Musikmanager nennen, bildete sich heraus. Männer, deren Überredungskunst einerseits Künstler wie beispielsweise Caruso oder Schaljapin erstmalig vor den Trichter brachte, die andererseits aber auch so viel Aufnahmeerfahrung hatten, daß deren Debut zum Erfolg führte. Weltberühmt wurde Fred Gaisberg, von dem erzählt wird [45], daß er der einzige Mensch war, dem es gelang, den ungebärdigen Riesen Schaljapin vor dem Trichter im Zaum zu halten, der Russe, der äußerst nervös war und ungeduldig wie ein Stier brüllte, wenn etwas nicht klappte, und damit sowohl den Dirigenten wie auch die verantwortlichen Techniker einschüchterte.

Ab 1890 wurde eine große Zahl von Musikwalzen gebraucht, sowohl für die aufgestellten Automaten mit ihrem großen Verschleiß wie aber auch schon für erste Heimgeräte. Noch war man nicht in der Lage, von den aufgenommenen Originalen Abgüsse zu machen. Anfangs mußte jede in einen Wiedergabeapparat eingesetzte Walze als Original einzeln aufgenommen werden. Bald spielte man die Mutterwalzen um, aber von der weichen Wachswalze waren nur 20 bis maximal 100 Kopien möglich, mit von Kopie zu Kopie nachlassender Qualität.

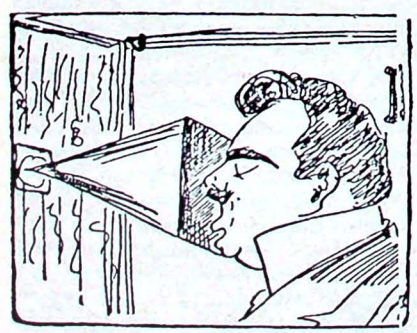


Bild 73. Vor dem Trichter: Enrico Caruso (1873–1921), einmal als Pressezeichner ausgebildet, sah sich selbst so

Das Umspielen ging so vor sich, daß der das Original abspielende Stift über ein Hebelwerk mit einem Schreibstichel verbunden war, mit dem das Profil der Mutterwalze in die Tochterwalze übertragen wurde (*Bild 74*). Die später dazugekommene Firma Pathé in Frankreich nahm auf Walzen mit vergrößertem Durchmesser auf und benutzte ein dem Panthographen nachgebildetes Hebelsystem zur Einstellung des gewünschten Schneidehubs auf der im Durchmesser verkleinerten Tochterwalze. Aber auch nach Einführung dieses Kopierverfahrens brauchte man noch viele Originalaufnahmen. Sänger ließ man deshalb vor fünf bis sechs gleichzeitig laufenden Phonographen singen, und das immer wieder (*Bild 75*). Es gehörte schon einige Übung dazu, bis eine brauchbare Aufnahme entstand (*Bild 76*).

Bei Blasorchestern, speziell bei Militärkapellen, konnte man zehn, manchmal sogar bis 20 Phonographen rund um das Orchester aufstellen, die Aufnahmetrichter nach Orchestermitte gerichtet, ließen sich die Walzen gleichzeitig bespielen. Nach jeder Aufnahme rannten Techniker zu den Geräten, bestückten sie mit neuen Walzen, sogenannten „Blancs", und machten sie wieder aufnahmebereit. Ein Sprecher ging dann von Gerät zu Gerät, startete es kurz und versah es mit einer Ansage. Diese bei den Walzen übliche Ankündigung des folgenden Musikstücks amüsiert uns heute beim Abspielen alter Walzen, denn es waren Schnellsprecher am Werk, damit von den zwei Minuten Spielzeit möglichst viel für die eigentliche Musik blieb.

Alle nun auf Startposition stehenden Phonographen wurden dann mit der Musik gleichzeitig gestartet. Vielverlangte Musikstücke, wie beispielsweise die Märsche von John Philip Sousa, gespielt von der von ihm dirigierten United States Marine Band, wurden stundenlang hintereinander immer wieder aufgenommen, bis als Tagesproduktion einige hundert Walzen davon zur Verfügung standen.

Die populärsten Musikmanager der Schallplatte, wie Fred Gaisberg und Joe Batten, sind mit dem neuen Medium zuerst als Pianisten für Walzenaufnahmen in Berührung gekommen.

Zu einer Zeit, als Gaisberg noch Musikschüler war, wird er auf Walzen schon als „Professor Gaisberg" angekündigt. Mit den bei den Walzenaufnahmen gesammelten Erfahrungen kam er zu Berliner, der ihn bald zu Plattenaufnahmen nach Europa schickte. Sehr bekannt wurde auch Joe Batten, auch er kam von der Walze zur Platte. In seiner Autobiographie schilderte er sehr anschaulich seinen Einstand als Begleiter am Piano bei einer Walzenaufnahme [46].

„

An einem schwülen Morgen im September 1900 ging ich nach Hatton Garden (London), wo sich zwischen schäbigen Büros die Tür befand mit dem Namensschild: ‚The Musiphone Company, Recording Room'. – Musiphone änderte nach Jahren den Namen und kam zur weltbekannten Odeon-Gesellschaft. – Das Büro, in das ich trat, war gleichzeitig Aufnahmeraum. Heute würde man es Aufnahmestudio nennen, doch damals hatten die Aufnahmegesellschaften noch nicht jene Beziehung zur Kunst erreicht, die diese Bezeichnung nahelegte. ...Dan Smoot, ein Amerikaner, wies mich in meine Arbeit ein... ich schaute mich in dem Raum, dem Milieu meiner künftigen Tätigkeit, um und war bestürzt; sein größter Teil war von einem hohen Podest eingenommen, auf das man ein Klavier so hochgewuchtet hatte, daß seine Saiten genau in die Höhe des Aufzeichnungstrichters kamen. (Dessen Höhe war wiederum durch die Größe der Sänger bestimmt.) Vorder- und Hinterwandverkleidung des Pianos waren entfernt, nur die Tastatur und das schallerzeugende System waren übriggeblieben, so daß sein Schall ohne Behinderung den gegenüberstehenden Trichter erreichen konnte... Vier hohe hölzerne Stufen hatte ich heraufzuklettern, am Piano sitzend, war mein Kopf nur wenig unter der Decke. Der Sänger, einen Arm auf das Piano gelegt, stand vor der dunklen Öffnung des Aufnahmetrichters von etwa 13 cm Durchmesser in einer solchen Position, daß ich ihn nicht sehen konnte. Meinen Einsatz gab mir eine der an der betreffenden Aufnahme nicht beteiligten Personen durch Handzeichen.

In dieser phantastischen Anordnung und bei der schwülen Hitze des Tages wechselten sich die beiden Sänger, ein Bariton und ein Tenor, ab mit ‚Komm in den Garten, Maud', ‚Der Taucher' und ‚Die Soldaten der Queen'. Gefährlich auf einem Hocker auf dem Podium thronend, den Sakko abgelegt, stark schwitzend, hämmerte ich die Begleitung. Dan Smoot hatte von mir verlangt ‚doppelt forte' zu spielen, und doppelt forte war es. Von Zeit zu Zeit flüsterten mir die Sänger zu ‚leiser'. Wenn ich selbst, entsetzt von dem Lärm, den ich verursachte, dies tat, erklomm Dan Smoot mit der Behendigkeit eines Affen das Podest und befahl wütend: ‚Nimm von denen keine Notiz, mach laut weiter, du machst es gut.' Ich konnte es selbst nicht beurteilen. Mein Verstand, gewöhnlich kalt und kritisch beurteilend, was meine Hände taten, befand sich in einem Zustand der Verwirrung, und ich ratterte die Begleitung herun-

Coloratursängerin
(langjährige Opernsängerin)
vor dem Trichter geübt, empfiehlt sich den Herren Walzenfabrikanten.
Antworten erbeten unter **L. H. 1120** an die Exped. d. Phonogr. Zeitschrift.

Bild 76. Anzeige um die Jahrhundertwende

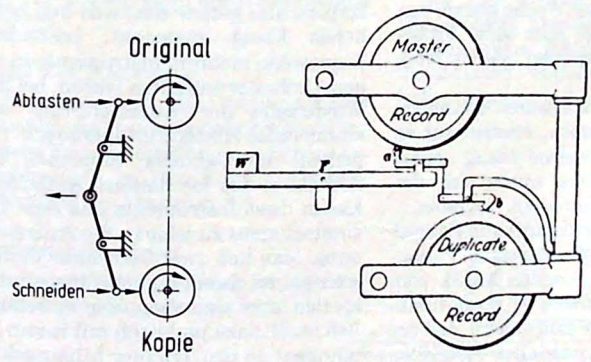


Bild 74. Über ein mechanisches Hebelwerk werden Phonographenwalzen umgespielt. a) Prinzip, b) Konstruktion Edison

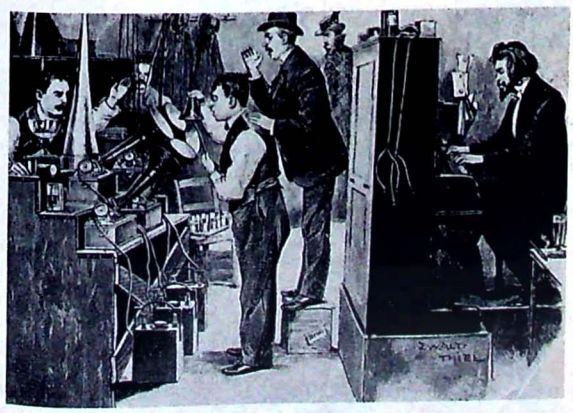


Bild 75. Phonographenwalzen werden besungen (Holzstich nach einem Gemälde von Franz Thiel 1899)

Bild 77. So sah auch Joe Battens Piano aus

ter wie ein Automat. Am Ende des Tages zahlte man mir 15 Schillinge für meine sechsstündige Arbeit. Ich wurde gebeten, am nächsten Tag wiederzukommen, daher meine Vermutung, daß man mit mir zufrieden war.

Das war mein Anfang in den Aufnahmestudios. Bis 1906 waren meine Tage mit Aufgaben dieser Art ausgefüllt (*Bild 77*).

Bild 78. 1900 brauchte Edison nur noch auf einem Phonographen aufzunehmen. Jaques Urlus mit Soder's Orchester im Edison Studio New York (Noch keine Strohgeigen!)

Im Aufnahmestudio war kein Unterschied zu bemerken zwischen Walzen- und Plattenaufnahme, nachdem auch für die Walze Massenproduktionsverfahren gefunden waren und auch für die Walze nur noch ein einziges Original von einem Titel aufgenommen zu werden brauchte. Erst hinter dem Trichter schieden sich die Techniken. Bei beiden Tonträgern war die die Membran bewegende Schallenergie allein für die Intensität der Schallschrift verantwortlich, der optimale Beitrag jeder Schallquelle zur Gesamtaufzeichnung konnte nur durch Veränderungen im Aufnahmeraum eingeregelt werden.

Alles was ‚forte' war, wurde gedämpft oder kam weiter weg. Für Piano und Gesang als Kombination hat uns das Joe Batten anschaulich berichtet. Die anderen Instrumente wurden in einer Entfernung, die von dem ‚Krach', den sie machten, abhing, rund um die Öffnung des Trichters verteilt, also auch nach oben gesetzt, wenn es notwendig wurde. Der Sänger sang direkt in das Loch (*Bild 78*), und wenn es eine kleine Sängerin war, wurde sie dazu auf ein Bänkchen gestellt.

Gelegentlich wurde der Aufnahmetrichter auch in zwei Eingangsöffnungen aufgespaltet, eine für das Orchester, die andere für den oder die Solisten (*Bild 79*). Trotz all der Erfahrungen, welche die Aufnahmetechniker im Laufe der Jahre gesammelt hatten, mußten immer wieder Probeaufnahmen gemacht werden; von dem Schnitt im weichen Wachs abgehört, halfen sie, die Anordnung im Raume zu optimieren. Die endgültige Aufnahme dann durfte nicht mehr abgespielt werden, erst nach etwa einer Woche konnte von einem Probeabguß oder einer Probepressung gehört werden, ob das Werk gelungen war.

Zwei Instrumente waren besonders schwer aufzunehmen. einmal war es der Flügel, der warme Klang seines Holzresonanzbodens wurde von der Aufnahmemembran nicht verkraftet.

Im ersten Optimismus hatte Colonel Gouraud schon mit dem ersten Phonographen 1889 in London Musik vom Flügel aufgenommen, es klang fürchterlich! Bald hatte man gelernt, daß das billigste Klavier, von allen Holzteilen befreit, die Pedale blockiert, jeden ‚Steinway' übertraf. Wie das, was Joe Batten spielte, klang, das zeigte uns in Rundfunk und Fernsehen oft als Jux ‚Der schräge Otto'.

Das zweite kritische Instrument, die Geige – das gilt auch für alle Streichinstrumente –, verursachte durch die Eigenschwingungen seines Resonanzkörpers, also gerade das, was den herrlichen Klang ausmacht, besonders dann, wenn mehrere Instrumente in einem Orchester enthalten waren, bei der Wiedergabe der Aufzeichnung ein murmelndes Hintergrundgeräusch. (‚A pathetic and ghostly murmur', beschreibt es uns Joe Batten.) Außerdem kamen diese Instrumente aus dem Orchester heraus zu leise in die Aufzeichnung. Man ließ zwar berühmte Violinsolisten mit ihrem eigenen Instrument spielen, aber sie sollen, wie es scherzhaft heißt, dazu praktisch mit ihrem Instrument ‚in den Trichter hineingekrochen' sein (*Bild 80*). (*Fortsetzung folgt*)

Bild 79. Aufnahme mit Doppeltrichter, eine Öffnung für das Orchester, eine separate für den Sänger. Man beachte die Strohgeigen in der ersten Reihe! Orchester: Deutsche Grammophon. Dirigent: Bruno Seidler-Winkler

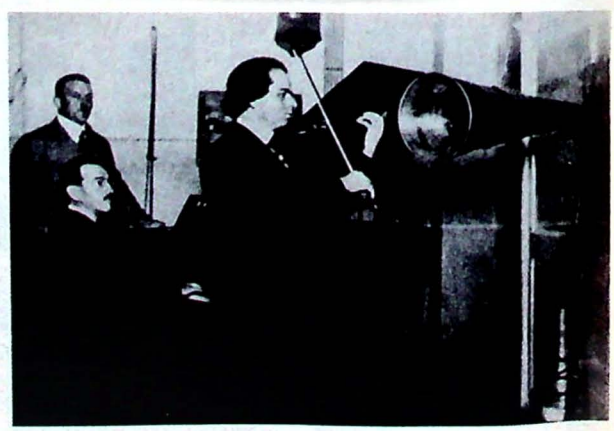


Bild 80. Fast „kriecht" der Geiger mit seinem Instrument in den Trichter. Jan Kubelik spielt auf seiner Stradivari

Im zweiten Teil dieser Beitragsreihe beginnen wir mit der Beschreibung des Demonstrationsmodells. Zunächst werden kurz die wichtigsten Baugruppen behandelt, und anschließend wird auf schaltungstechnische Einzelheiten eingegangen.

Fernsehgerät als Oszilloskop

Eine Serie für technisch Fortgeschrittene

2. Teil

4 Demonstrationsmodell

In *Bild 22* ist die Blockschaltung des Demonstrationsmodells dargestellt.

Taktgeber

Er kann als Fertigprodukt (IS) bezogen werden und gibt die in der Fernsehtechnik gebräuchlichen Impulse ab.

Testsignalgenerator

Er stellt die zum Experimentieren notwendigen Signale zur Verfügung; Schaltbild und Beschreibung in Abschnitt 4.2; jeder andere Generator, der mit der Horizontalfrequenz verkoppelte Signale abgibt, kann ebenso verwendet werden.

Pegel-Zeit-Konverter

Er ermöglicht die oszillografische Darstellung H-verkoppelter Signale mit einem Fernsehempfänger – nähere Erläuterungen in Abschnitt 2; Gesamtschaltbild in Abschnitt 4.3.

Ausgangsverstärker

Er bereitet das zur Ansteuerung eines Fernsehempfängers genormte Signal auf und moduliert mit einen VHF-Sender, so daß es dem Antenneneingang eines Empfängers zugeführt werden kann; Einzelheiten in Abschnitt 4.4.

Koordinatengeber

Im Koordinatengeber wird ein Achsenkreuz, bestehend aus einer vertikalen und einer horizontalen gestrichelten Bezugslinie, erzeugt. Es kann als Zeit- wie auch als Amplitudenmaß dienen. Beide Achsen sind verschiebbar (Schaltbild usw. in 4.5).

4.1 Taktgeber

Die zum Betrieb des Demonstrationsmodells benötigten Taktimpulse werden einem Taktgeber entnommen, der die in der Fernsehtechnik gebräuchlichen Impulse mit hoher Genauigkeit abgibt. Diese Betriebsart, mit einem autarken Taktgeber, garantiert ein hohes Maß an Flexibilität bezüglich der zur Verfügung stehenden Impulse, aber auch in bezug auf die Ansteuermöglichkeit des Anzeigegerätes über die Antenneneingangsbuchse. Ein Eingriff in das Gerät wird damit unnötig, der schaltungstechnische Mehraufwand ist dagegen unbeträchtlich.

Seit einiger Zeit werden Taktgeber-IS angeboten, die mit einem externen Quarz zusammen die vollständige Skala der Taktimpulse eines Schwarzweiß-Taktes abgeben (H. V. A. S). Dabei werden Genauigkeit und Stabilität weitestgehend von den Quarzeigenschaften bestimmt. Die vollständige Schaltung ist in *Bild 22* und *22a* angegeben, die erläuternden Oszillogramme der verschiedenen Taktimpulse sind *Bild 23* zu entnehmen.

4.2 Testsignalgenerator

Es wurde darauf hingewiesen, daß die anzuzeigenden Signale mit der horizontalen Ablenkfrequenz verkoppelt sein müssen, der Synchronisation eines Oszilloskops mit dem Eingangssignal entsprechend. Für die Verkopplung ei-

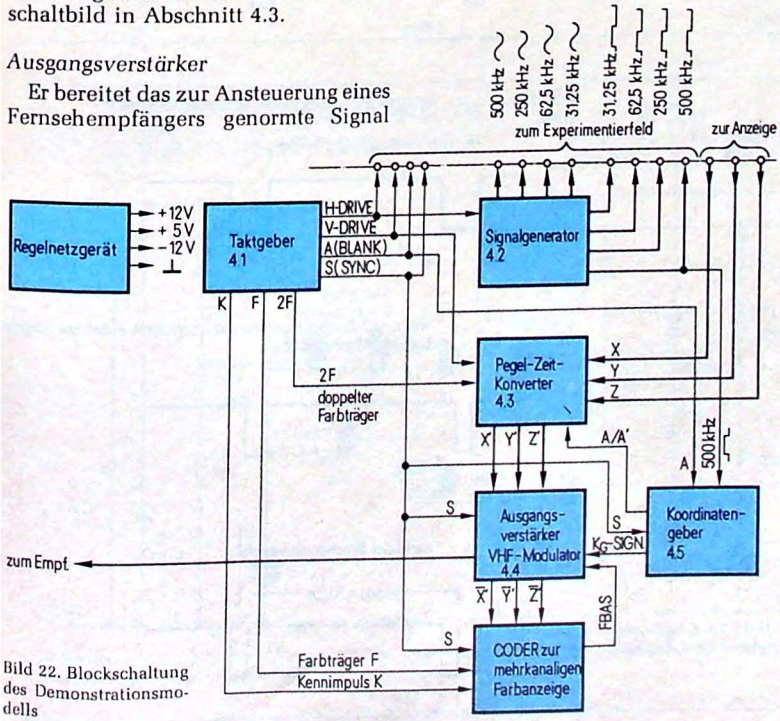


Bild 22. Blockschaltung des Demonstrationsmodells

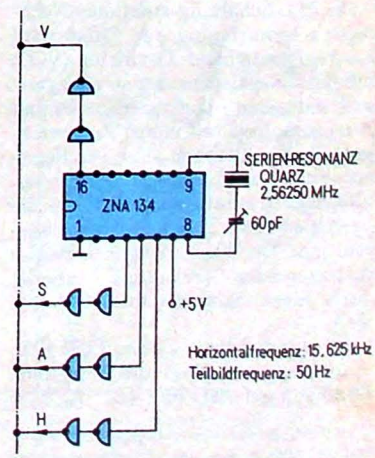


Bild 22a. Einzelheiten der Taktgeber-IS ZNA 134

nes Bezugssignals, z. B. horizontalfrequenter Impuls, mit den anzuzeigenden Testsignalen, Rechteck-, Sinus- oder daraus abgeleitete Signale, gibt es mehrere Möglichkeiten. Der den experimenten zugrunde liegende Signalgenerator, das vollständige Schaltbild ist in Bild 24 angegeben, arbeitet nach dem PLL-Prinzip.

Die PLL-Schaltung stellt eine Nachlaufsynchronisierung dar. Dabei wird ein nachsteuerbarer Oszillator (VCO) mit einer Regelspannung so nachgeregelt, daß seine Ausgangsfrequenz und Ausgangsphase mit einem Referenzsignal exakt verkoppelt sind. Die Regelspannung wird einem Phasenvergleichsglied entnommen, für das es die verschiedensten Schaltungsvariationen gibt. Der Phasenvergleich der zu diskutierenden Schaltung arbeitet nach einer Sample-and-Hold-Methode[1]).

Im „verriegelten" Zustand der PLL-Anordnung schwingt der integrierte Oszillator auf 500 kHz ($= 32 \cdot f_H$; $f_H =$ 15, 625 kHz). Ein 16-Teiler teilt diese Schwingung auf 31,25 kHz herunter. Der Teiler ist mit mehreren Ausgängen versehen, so daß gleichzeitig mäanderförmige Rechteckspannungen mit den Wiederholraten $2\,f_H - 4\,f_H - 8\,f_H - 16\,f_H$ und $32\,f_H$ zur Verfügung stehen.

(Fortsetzung folgt)

[1]) Verfahren, bei dem eine Analogspannung abgetastet und dann in einem Kondensator gespeichert wird.

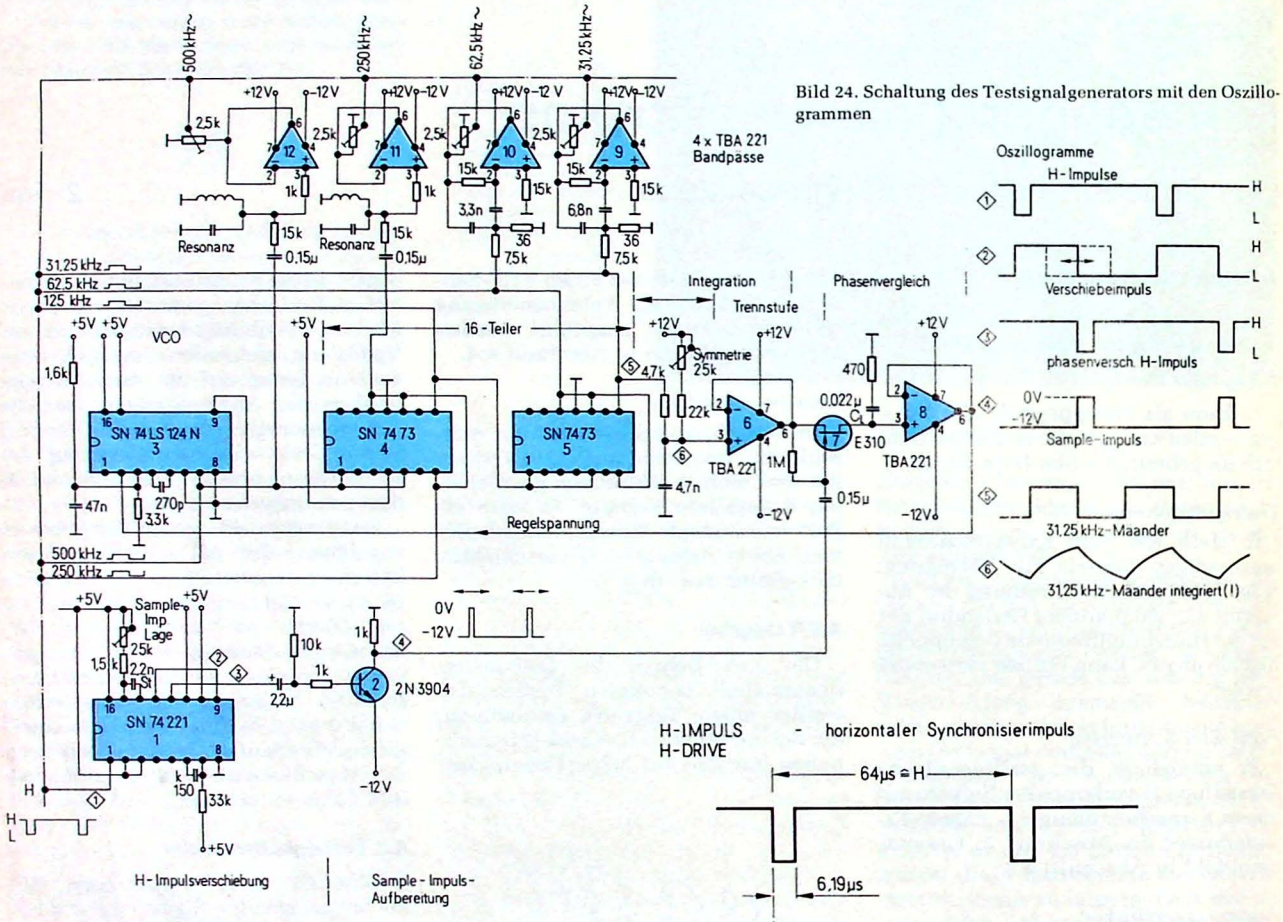


Bild 24. Schaltung des Testsignalgenerators mit den Oszillogrammen

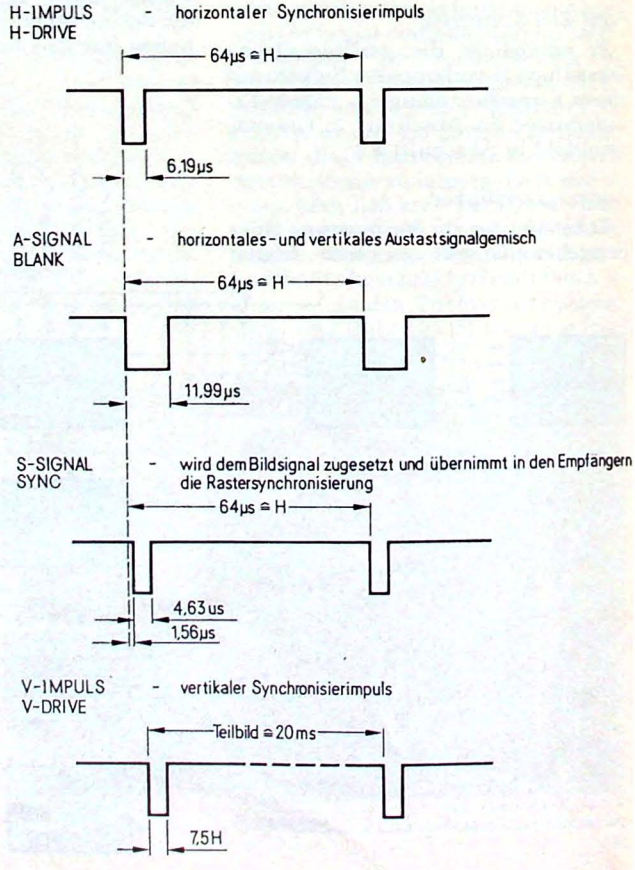


Bild 23. Ausgangsimpulse des Taktgebers

Karlheinz Fietta

Für den Elektronik-Hobbyisten, dem ein einfacher mechanischer Schalter zum Einschalten der heizbaren Heckscheibe seines Kraftfahrzeuges zu einfach ist, wird hier eine Schaltung beschrieben, die den Schalter durch einen Berührungssensor ersetzt und die Heckscheibe kontaktlos einschaltet.

Heckscheibenlogik

Gerade in der kalten Jahreszeit, in der die Batterie des Fahrzeuges stark beansprucht und die Heizung der Heckscheibe am meisten benötigt wird, sollte die Stromentnahme aus der Batterie von einer Logik gesteuert werden. Der Grundgedanke war, eine Schaltung zu entwerfen, die das Einschalten der Heckscheibe von der Stellung des Zündschlüssels, der Batteriespannung und dem Ladestrom der Lichtmaschine abhängig macht.

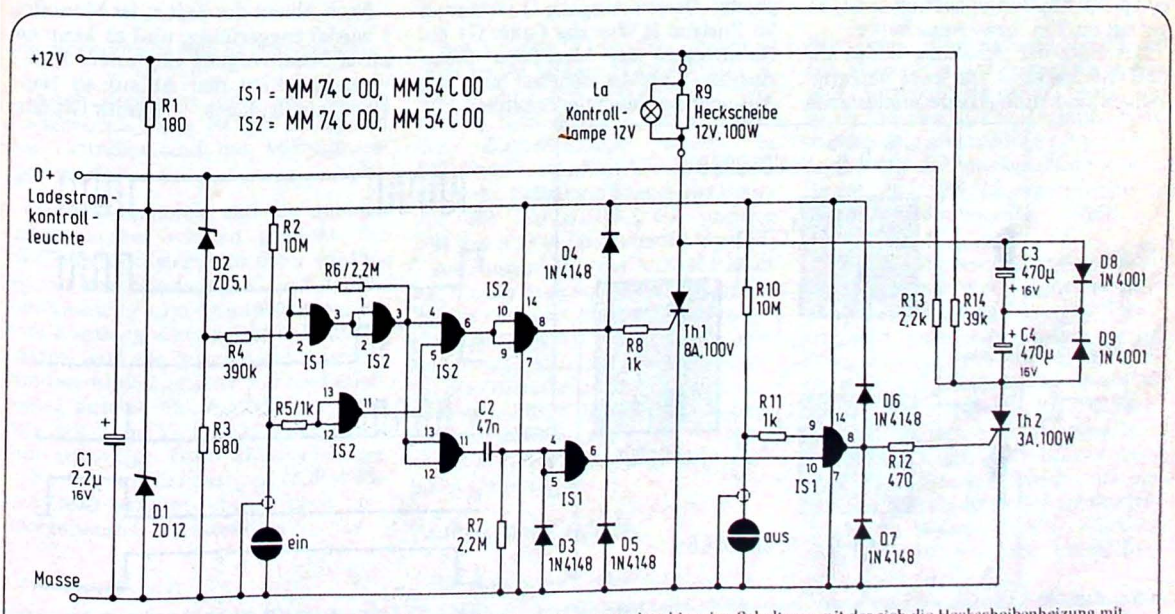
Da für diese Voraussetzungen einige digitale Bauelemente notwendig sind und diese über Berührungsflächen gesteuert werden sollen, werden CMOS-Logikelemente verwendet. In der vorliegenden Schaltung (*Bild*) wurde der CMOS-Typ MM 74 C 00 verwendet, es können aber genauso gut die CMOS-Typen CD 4011 Verwendung finden; sie unterscheiden sich nur in den Anschlußbelegungen zweier Gatter. Obwohl der Stromverbrauch der CMOS-Bauelemente sehr gering ist (sie verbrauchen eine fast nicht mehr meßbare Leistung und sind deshalb ständig an die Fahrzeugbatterie angeschlossen), können sie doch einen Strom liefern, der groß genug ist, einen Thyristor zu steuern, der die Heckscheibenheizung einschaltet.

Zur Stromversorgung der CMOS-Logikelemente sind noch einige Überlegungen notwendig. Die Versorgungsspannung darf max. 15 V betragen. Geht man von einer Batteriespannung von 12 V aus, so erscheint der Abstand groß genug. Aber eine geladene Batterie hat schon eine Spannung von 14 V, und durch Lichtmaschine und Zündung addieren sich noch Spannungsspitzen hinzu, die nach kurzer Zeit die Bauelemente zerstören können. Aus diesem Grund sorgen R 1, D 1 und C 1 dafür, daß der Maximalwert niemals überschritten wird.

Nun zur weiteren Funktion der Schaltung. Liefert nach dem Anlassen die Lichtmaschine Strom in die Batterie, so erlöscht die Ladestromkontrolleuchte. Wenn an der Lichtmaschine eine Spannung von größer als 12,6 V liegt, so entsteht an der Katode von D 2 eine Spannung von 7,5 V. Diese Spannung genügt, damit der Schmitt-Trigger IS 1, IS 2, R 4, R 6 am Ausgang log. „H" hat. Man kann dann durch Überbrücken der Berührungsfläche die Heckscheibe über IS 2, Pin 8 einschalten.

Ausgeschaltet wird die heizbare Scheibe durch Berühren der Fläche „aus". Pin 8 von IS 1 wird dann „H" und zündet den Thyristor 2, der über den bipolaren Elektrolyt-Kondensator C 3, C 4 den Last-Thyristor 1 löscht. Die Anordnung C 3, C 4, D 8 und D 9 ist eine Ersatzschaltung für einen bipolaren Kondensator von 100 µF, gebildet aus zwei „normalen" Elkos.

Der Löschthyristor 2 kann ebenfalls durch das Monoflop IS 1, C 2, R 7, D 3 gezündet werden. Sollte die Lichtmaschine keinen Strom in die Batterie liefern und die Spannung der Lichtmaschine unter 10,6 V = 5,1 V + 5,5 V sinken, so geht der Ausgang des



Sicherlich läßt sich über den Sinn einer Sensor-Steuerung im Kfz streiten – trotzdem hier eine Schaltung, mit der sich die Heckscheibenheizung mit Sensoren ein- und ausschalten läßt

Schmitt-Triggers (Pin 3 von IS 2) auf „L" und das Monoflop gibt einen Impuls zum Zünden des Löschthyristors ab, der wiederum den Last-Thyristor 1 löscht.

Mit Hilfe dieser Anordnung ist gewährleistet, daß beim Abstellen des Kraftfahrzeuges die Heckscheibe immer ausgeschaltet wird und sich die heizbare Heckscheibe nur einschalten läßt, wenn die Lichtmaschine die Fahrzeugbatterie unterstützt.

Die Dioden D 4...D 7 sind Schutzdioden für die Ausgänge der CMOS-Gatter. R 9 symbolisiert die heizbare Heckscheibe, die bei 12 V eine Leistung von 100 W hat. La ist eine Kontrollampe, die den Einschaltzustand der Heckscheibe signalisiert. R 13 sorgt für ein schnelles Umladen des Löschkondensators; R 14 lädt den Kondensator bei gezogenem Zündschlüssel um, ist aber so bemessen, daß der Löschthyristor 2 von selbst verlöscht.

Die Schaltung kann ohne Schwierigkeiten auf einer Lochrasterplatte von 80 cm^2 Fläche aufgebaut werden, wenn ein Fingerkühlkörper mit einem Wärmewiderstand von ≦ 8 K/W verwendet wird. Die Zuleitungen zu den Berührungsflächen sollten, wenn sie länger als 10 cm sind, abgeschirmt werden. Die Berührungsflächen selbst fertigte der Verfasser aus verchromten Polsternägeln.

Diese zugegebenermaßen etwas aufwendige Schaltung ist besonders dann angebracht, wenn eine heizbare Heckscheibe nachträglich eingebaut wird. Aber auch derjenige, der mit der Funktion seines serienmäßig eingebauten Heckscheibenschalters nicht zufrieden ist, wird in der beschriebenen Schaltung sicherlich seine Vorstellungen verwirklicht finden.

Schaltungskniff

Schaltung zur Kontaktentprellung

Die im folgenden beschriebene Schaltung (*Bild 1*) hat gegenüber den bisher bekannten den Vorteil, unabhängig von der Art der Schalterkontakte zu sein. Selbst stark prellende Schaltertypen, deren vollständige Entprellung auch durch eine Kombination aus einem Kondensator und einem Schmitt-Trigger nicht mehr möglich ist, führen am Ausgang der Schaltung zu eindeutigen Signalen. Auch ist kein Umschaltkontakt erforderlich, wie er für die bekannte Entprellschaltung mit einem RS-Flipflop unabdingbar ist: Es genügt ein Ein- bzw. Ausschalter.

Das Herz der Schaltung bildet ein CMOS-Schaltkreis, der zwei nachtriggerbare und rücksetzbare monostabile Kippstufen (Monoflops) enthält. Monoflop 1 entprellt den Einschaltvorgang und Monoflop 2 den Ausschaltvorgang. Die Ausgangsimpulslängen τ_1 und τ_2 sind mindestens so lang zu wählen, daß die jeweils maximalen Prellzeiten dadurch überbrückt werden.

Ist Monoflop 1 über Gatter G1 durch eine positive Flanke am Schaltungseingang E getriggert, so wird das Monoflop 2 über seinen Rücksetz-Eingang vom Ausgang $\overline{Q}1$ gesperrt. Außerdem wird über den Ausgang Q1 das RS-Flipflop gesetzt. Dessen Ausgang Q verhindert im Zustand H über das Gatter G1 ein Nachtriggern des Monoflops. Dieser Ausgang Q bildet daneben auch den Ausgang der gesamten Schaltung.

Ist die Zeit τ_1 verstrichen, so fällt die Sperrung des Monoflop 2 fort. Der Ausgang Q des RS-Flipflops bleibt jedoch auf H.

Die nächste negative Flanke am Eingang E triggert dann Monoflop 2 über das Gatter G2. Monoflop 1 wird verriegelt und das RS-Flipflop zurückgesetzt. Der Ausgang A nimmt den Zustand L an. Der dann am Ausgang $\overline{Q}$ anliegende H-Pegel bewirkt das Sperren des Gatters G2, so daß auch hier ein Nachtriggern des Monoflops vermieden wird.

Während der Zeitdauer τ_1 bzw. τ_2 ist die Schaltung also unempfindlich gegen Impulse am Eingang. Dies wird durch Sperrung des jeweils nicht angesprochenen Monoflops und des Gatters im aktivierten Schaltungszweig bewirkt.

Nach Ablauf der Zeit τ_2 ist Monoflop 1 wieder triggerfähig, und es kann ein neuer Schaltvorgang beginnen. *Bild 2* veranschaulicht den Ablauf an Hand eines Impulsplanes. Helmut Glünder

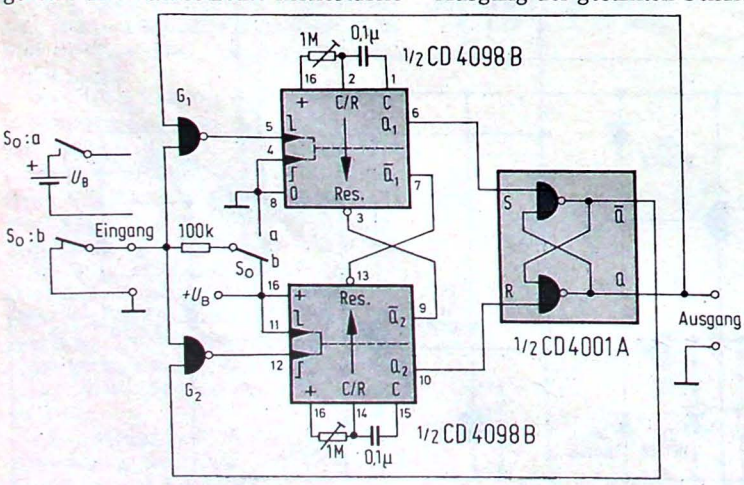


Bild 1. Die Schaltung sieht aufwendiger aus, als sie eigentlich ist: Zwei CMOS-IS genügen zur Entprellung von Einzelkontakten. Für die Eingangsbeschaltung sind zwei Möglichkeiten eingezeichnet

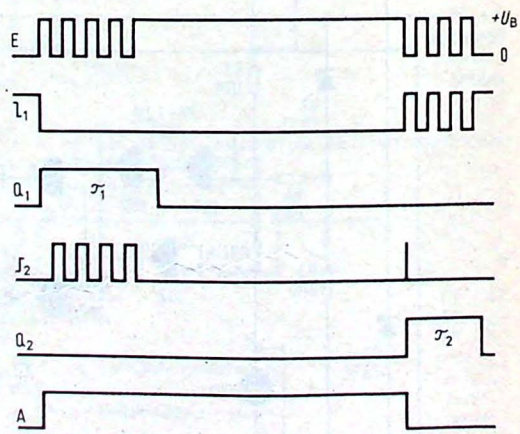


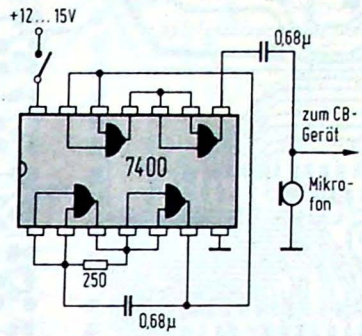
Bild 2. Die Zeitkonstanten der beiden Monoflops müssen lediglich so eingestellt werden, daß sie jeweils größer als die maximal zu erwartende Prelldauer sind

Wie „Schaltungskniffe" nicht aussehen sollen

In der CB-Zeitschrift „Breaker" Nr. 11/78 fanden wir einen derart bemerkenswerten „Schaltungskniff", daß wir uns entschlossen, ihn unseren Lesern nicht vorzuenthalten. Es handelt sich um eine Schaltung zur Erzeugung eines Ruftones für CB-Funkgeräte, wie das Bild zeigt.

Wenn wir einmal davon absehen, ob so etwas überhaupt postalisch zulässig ist, ist doch der Wagemut des Verfassers bemerkenswert, eine TTL-Schaltung (zulässiger Betriebsspannungs-Maximalwert 5,25 V) direkt an 12...15 V zu schalten: „Obwohl der IC eine Betriebsspannung von 5 V hat, tritt bei kurzzeitigem Betreiben mit 12...15 V keine Beschädigung auf..."

Im übrigen lautet die Parole, so der Verfasser, „hören und gehört werden".



Tonruf-„Oszillator" oder TTL-Ermordung – das ist hier die Frage

Aus diesem Grund koppelt er auch die rund 4 V Nf-Ausgangsspannung direkt in den Mikrofoneingang des CB-Gerätes ein: „Auch das Nf-Signal, das bei der vorliegenden Bauanleitung im Mikrofon zu hören ist, beschädigt die Kapsel nicht." Sicher – nur sind wegen der totalen Übersteuerung des Modulationsverstärkers alle CB-Kanäle durch Splatterstörungen im kilometerweiten Umkreis „dicht".

Wieder einmal zeigt es sich also, daß es durchaus einen Sinn hat, nur solchen Funkbegeisterten das Herumbasteln an den Geräten zu gestatten, die ihre technische Befähigung in einer Amateurfunk-Lizenzprüfung unter Beweis stellten... Fe.

Uwe Berger

DCF-77-Uhr mit Mikroprozessor

2. Teil

Nachdem wir im 1. Teil dieses Beitrags die Funktionsweise des DCF-77-Zeitsignalempfängers und die Schaltung besprochen haben, hier noch die notwendigen Platinen-Layouts und einige Hinweise zum Aufbau dieser Uhr.

Die Normierung des Rechnersystems

Durch Betätigen einer auf Wunsch einbaubaren Taste NORM erhält man den Grundzustand des Mikroprozessor-Systems.

Die WZ-Speicher und die internen Datenspeicher werden gelöscht. Die Uhr synchronisiert sich dann selbsttätig auf das Sendersignal und die Sekundenlücke zum Minutenanfang. Bis zum Empfang einer gültigen Zeitinformation wird die Anzeige außer den Sekunden dunkel getastet und das Fehlersignal gesetzt. Bei fehlerfreiem Empfang wird die Zeit nach spätestens 2 min angezeigt. Beim Einschalten der Uhr wird das Tastensignal NORM automatisch erzeugt, ebenso nach vorübergehenden Netzausfällen.

Zusatzfunktionen

Vom Mikrorechner werden noch weitere Signale erzeugt, die aber nicht mit Treibern versehen wurden.

Am Ausgang DO der CPU werden zu jeder vollen Minute 11 Digits (Min. E, Min. Z, Std. E, Std. Z, Tag E, Tag Z, Wochentag, Mon. E, Mon Z, Jahr E, Jahr Z) der Zeitinformation seriell in BCD-Form ausgegeben. Von einer nachfolgenden Schaltung können die Digits mit dem Takt BCDTKT am Ausgang I/08 des A 1744 übernommen werden.

Am Ausgang I/04 des A 1744 steht ab 24 Uhr, am Ausgang I/05 ab 12 Uhr ein Impuls von einer Minute Länge an.

Am Ausgang AD 11 des Display-Controllers (DC) kann das Multiplexsignal für die Zifferndarstellung des Wochentags entnommen werden. Die 7-Segment-Information steht zur entsprechenden Zeit an den Ausgängen SGA bis SGG des DC an.

Aufbau und Abgleich

Die zum Aufbau erforderlichen Bauelemente sowie ein passendes Aluminiumgehäuse sind einzeln oder auch als kompletter Bausatz von Hopf (Postfach 1851, 5880 Lüdenscheid) erhältlich. Dazu gehört auch das PROM, das das Mikroprozessor-Programm enthält und verständlicherweise sonst nirgends lieferbar ist. Die Hauptplatine ist doppelseitig geätzt; *Bild 5* zeigt die Lötseite, *Bild 6* die Bauelementeseite nebst Bestückung. Die Anzeigenplatine ist ebenfalls doppelseitig *(Bild 7, Bild 8)*.

Der Abgleich beschränkt sich auf den Empfänger; wie weiter oben beschrieben, schließt man am besten ein Oszilloskop an und gleicht die Trimmer auf der Empfängerplatine und in der aktiven Antenne einfach auf maximale Hf-Spannung ab. Dabei ist zu beachten, daß der Abgleich nicht versehentlich, z. B. auf die fünfte Oberwelle der Fernseh-Zeilenfrequenz geschieht, die nur 625 Hz oberhalb der Soll-Empfangsfrequenz liegt. Wegen der DCF-77-Sekundenmarken ist aber eine Unterscheidung leicht möglich.

Mit dem Poti P 1 wird die automatische Hf-Regelung eingestellt, was aber recht unkritisch ist. Der Abgleich ist optimal, wenn die Spannung am Drain des

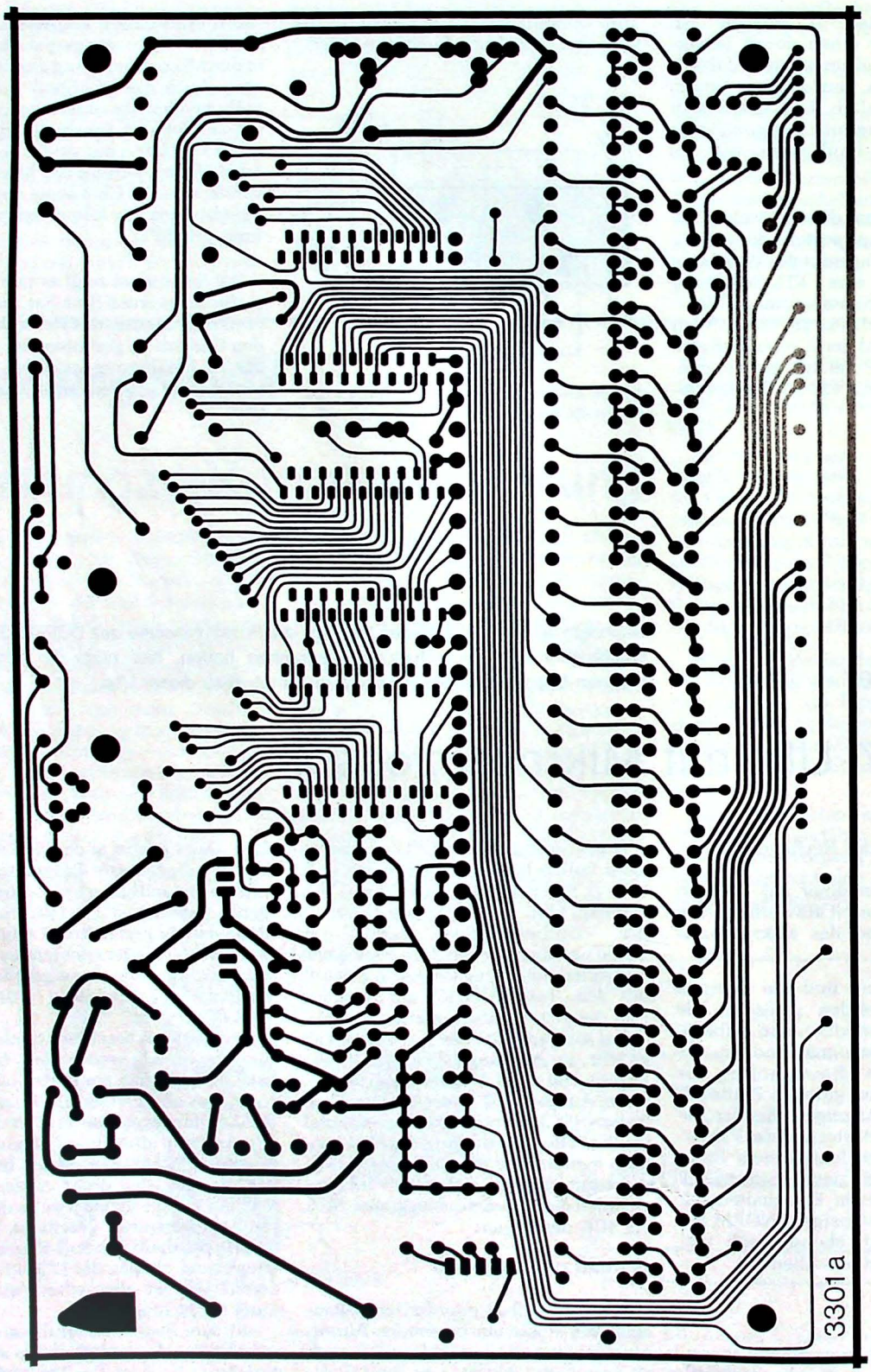


Bild 5. Lötseite der Musterplatine. Der Bausatz-Lieferant vertreibt alle Platinen auch einzeln

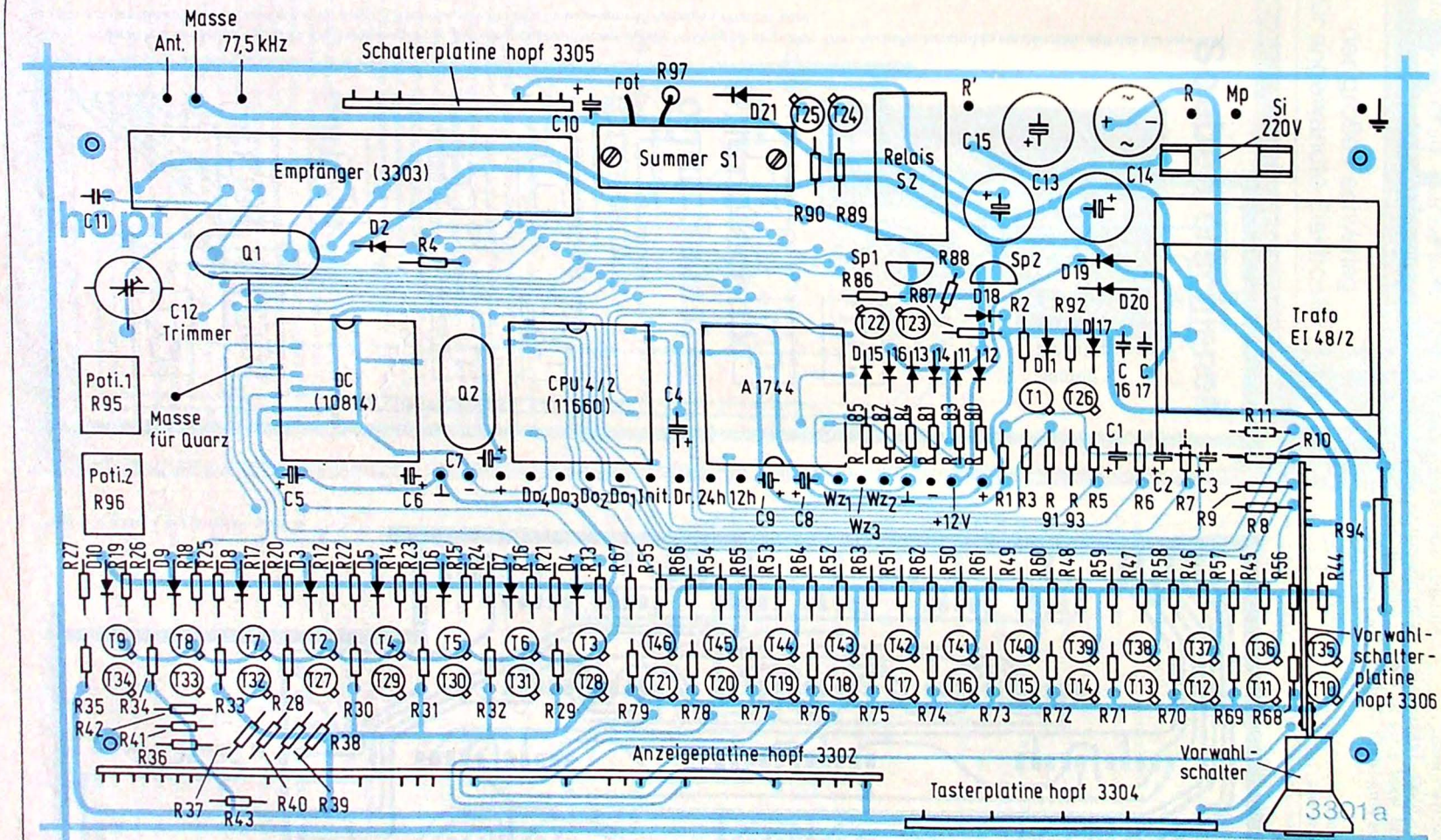


Bild 6. Oberseite und Bestückungsplan der Mutterplatine. Der Bausatzlieferant vertreibt dazu auch die vorne rechts eingezeichnete, senkrecht stehende Tastenfeld-Platte; es eignen sich aber natürlich auch beliebige andere Tasten

BF 245 etwa in der Mitte zwischen Maximal- und Minimalwert liegt.

P 2 ist für die richtige Taktauswertung zuständig und wird etwa in der Mitte des Bereiches eingestellt, in dem die Takt-LED sauber blinkt. Nach 2 bis 3 Minuten wird jetzt die Zeit- bzw. Datumsinformation angezeigt werden.

Falls ein hoher Störpegel eine einwandfreie Auswertung verhindert, genügt es oft, den Schutzleiter des Netzkabels mit dem Alu-Gehäuse und der Platinenmasse zu verbinden. ■

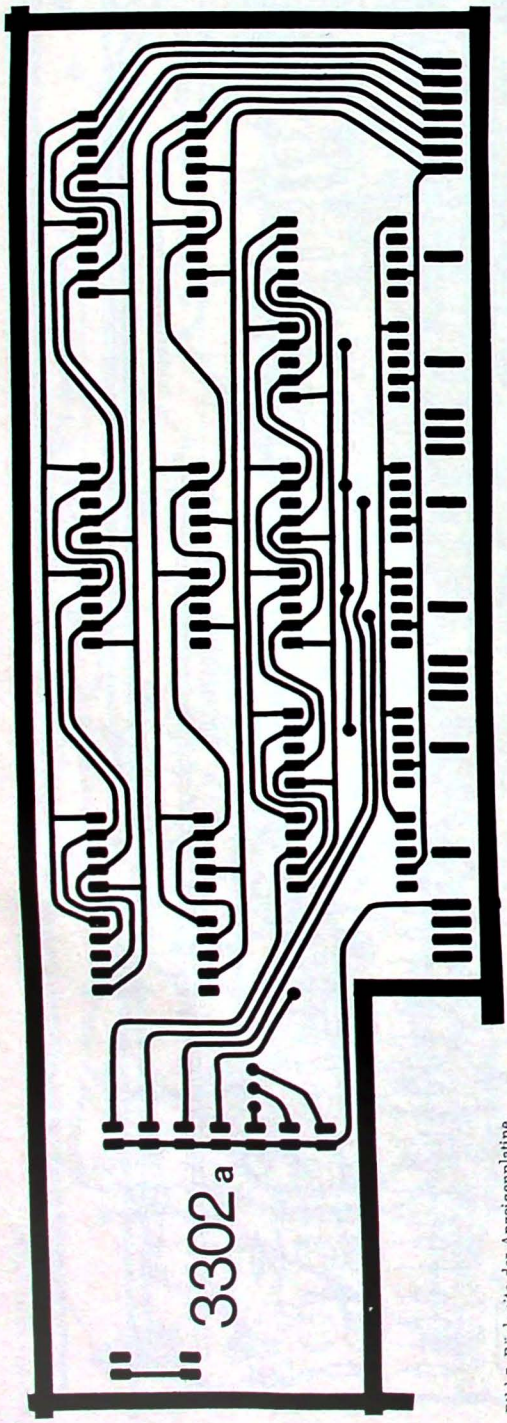


Bild 7. Rückseite der Anzeigenplatine

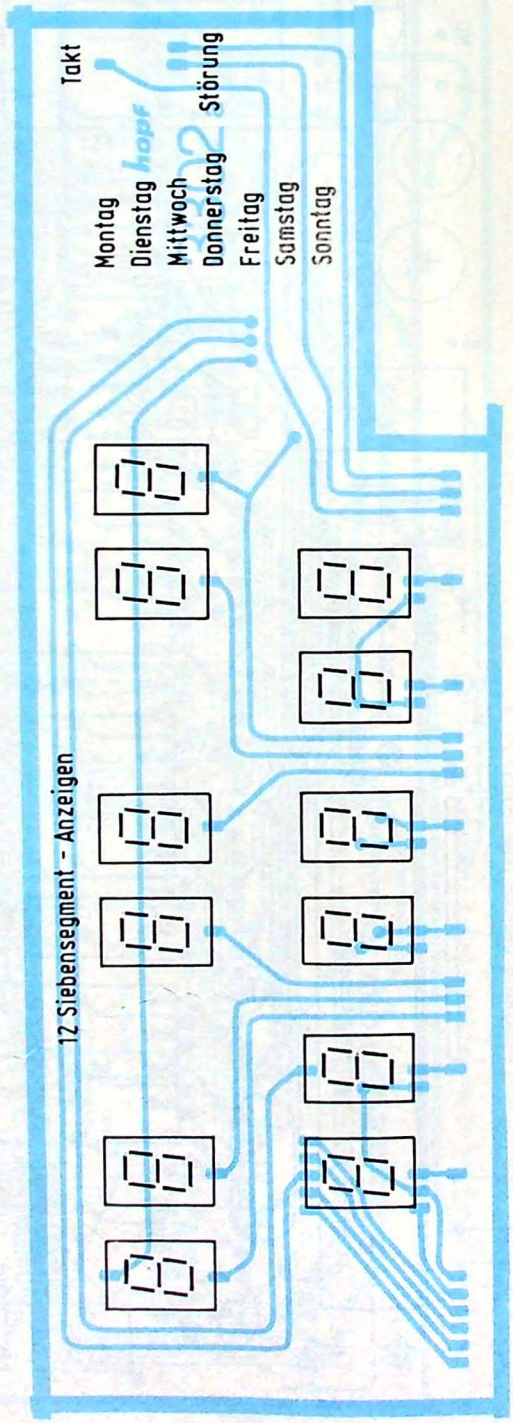


Bild 8. Vorderseite und Bestückungsplan der Anzeigenplatine. Sie wird senkrecht vorne auf die Mutterplatine gelötet. Die Leuchtdioden sind so einzusetzen, daß das kürzere Bein jeweils auf der linken Seite ist und etwa die gleiche Bauhöhe wie bei den Siebensegment-Anzeigen erreicht wird

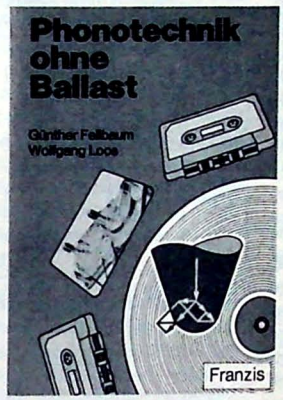
Franzis

Franzis-Verlag München

der große Fachverlag für angewandte Elektronik.

VFM

Soeben erschienen



Günther Fellbaum und Wolfgang Loos

Phonotechnik ohne Ballast

184 Seiten, 191 Abbildungen u. 7 Tabellen.
Lwstr-kart. DM 28.–

ISBN 3-7723-6451-9

Hier bleibt fast keine Frage offen. Leicht verständlich und umfassend wird das gesagt, was der Verkäufer und Anwender über die Entwicklung, den Aufbau und die Funktion sowie die Wartung der Geräte und ihrer Tonträger wissen sollte. Hervorzuheben sind die Beschreibungen der verschiedenen Tonabnehmersysteme, der Laufwerke und Antriebsmotoren, Markenbezeichnungen, Hersteller und Vertriebsformen. Wertvolle Ratschläge sowie Fehlertabellen und Tips helfen die Geräte zu warten und Störungen zu beseitigen. Vom Phonokoffer bis zur Studioanlage wird dem Leser hier jenes Wissen vermittelt, das in Beruf und Hobby zum Erfolg führt.

Aus dem Inhalt: Physikalische Grundlagen der Phonotechnik. Schallplattentechnik. Plattenspieler: Grundsätzlicher Aufbau und Funktion, Laufwerk, Tonarm, Tonabnehmer, Piezowandler, Induktive Wandler, Halbleiter-Tonabnehmer, Kapazitive Tonabnehmer, Fotoelektrische Tonabnehmer, Abtastnadeln, Arten von Plattenspielern, Einfachplattenspieler, Plattenwechsler, Handelstypen. Umgang mit dem Plattenspieler. Umgang mit den Schallplatten. Tonbandkassettentechnik. Kassettengeräte: Mechanik (Laufwerk, Antriebsschemen, Antriebsmotoren, Umschaltmechanismen, Kupplungen und Bremsen), Elektronik, Arten von Kassettengeräten, tragbare Kassettenrecorder, Radiorecorder, Auto-(Radio)Kassettengeräte, HiFi-Geräte, Kassettenwechsler. Pflege und Wartung des Kassettengerätes. Inspektionen, Überprüfungen, Justierungen und Reparaturen.

Franzis-Fachbücher bekommen Sie durch jede Buchhandlung

World Radio TV Handbook

32. Auflage. Herausgeber J. M. Frost, Soliljevej 44, 2650 Hvidovre, Dänemark. 560 Seiten, zahlreiche Tabellen und Frequenzaufstellungen. Billboard Publications Inc. ISBN 0-8230-5904-9.

Dieses Handbuch gibt, wie schon die zahlreichen Vorläufer-Auflagen, in ausführlicher Form dem Interessierten, sei es nun Funkamateur, KW-Hörer oder Berufsfunker, eine (englischsprachige) Übersicht über alle weltweit genutzten Hf-Bereiche von der Lang- bis hin zur Ultrakurzwelle: Stationen und deren Standorte, Frequenzen, Leistungen und Sendezeiten finden ebenso Berücksichtigung wie auch Hinweise auf fremdsprachige Sendungen. Aufgeführt sind in dem insgesamt 500 Seiten umfassenden Tabellenteil, der nach Ländern bzw. Frequenzbereichen gegliedert ist, auch die TV-Sender der einzelnen Staaten.

Beachtenswert ist weiterhin der allgemein-technische Anhang mit Ratschlägen und praktischen Tips zum Bau von Antennen und Frequenzzählern, mit DX-Berichten und nicht zuletzt der Besprechung neu auf dem Markt erschienener Empfängertypen. Ein aufschlußreiches Kapitel am Schluß des Buches ist die Betrachtung nichtöffentlicher bzw. nichtgenehmigter Sendestationen – überaus interessant zu lesen. Ha

Hundert Jahre Patentamt

Festschrift, herausgegeben vom Deutschen Patentamt 1977, mit einem Geleitwort von Bundesjustizminister Dr. H.-J. Vogel. 476 Seiten mit vielen Abbildungen. Carl Heymanns Verlag KG, München. ISBN 3-452-18307-6.

Am 1. Juli 1877 trat das erste deutsche Patentgesetz, das einen Rechtsanspruch auf Patentschutz im gesamten damaligen Deutschen Reich gewährt, in Kraft; zugleich nahm das Kaiserliche Patentamt in Berlin seine Tätigkeit auf. Daraus wurde nach dem ersten Weltkrieg das Reichspatentamt und nach dem zweiten Weltkrieg schließlich das Deutsche Patentamt. Aus Anlaß des 100jährigen Jubiläums gab letzteres diese in macher Hinsicht ungewöhnliche Festschrift heraus, die die Bedeutung des Patentschutzes in einem Industriestaat, insbesondere den Einfluß des Patentwesens auf den technischen Fortschritt, darstellen will. Das Buch ist dreigeteilt: I erläutert die volkswirtschaftliche Bedeutung des technischen Fortschrittes und den Zusammenhang zwischen Patentwesen und technischem Fortschritt, II legt anhand der Patentliteratur Entwicklungen in verschiedenen Bereichen der Technik dar, und III blickt zurück auf die Geschichte des Patentwesens in Deutschland.

Besonders empfehlenswert ist der Beitrag von E. Winzinger „Die Einführung des Pal-Farbfernsehens...". Hier kann alles über die patentrechtliche Situation dieser wichtigen Erfindung nachgelesen werden; man erfährt Authentisches über die Vorläufer- und Umgehungspatente, den Laufzeiten der drei Hauptpatente usw. Pal-Erfinder Walter Bruch steuert eine nachdenkliche Story „Ein Erfinder über das Erfinden" bei. Wilhelm B. Oettinger schreibt über „Telemobiloskop und Radar". Christian Hülsmeyer hatte bekanntlich sein 1904 (!) zum Patent angemeldetes, noch sehr primitives Radargerät derart genannt. Wer sich für die geschichtliche Entwicklung vom Kristalldetektor zur hochintegrierten Halbleiterschaltung interessiert, findet einen entsprechenden Beitrag von Hans Beyer, der sich naturgemäß vornehmlich mit der patentrechtlichen Situation auf diesem Gebiet befaßt.

Insgesamt eine gelungene Festschrift mit hochinformativen Inhalt. K. T.

583

Werkstattpraxis

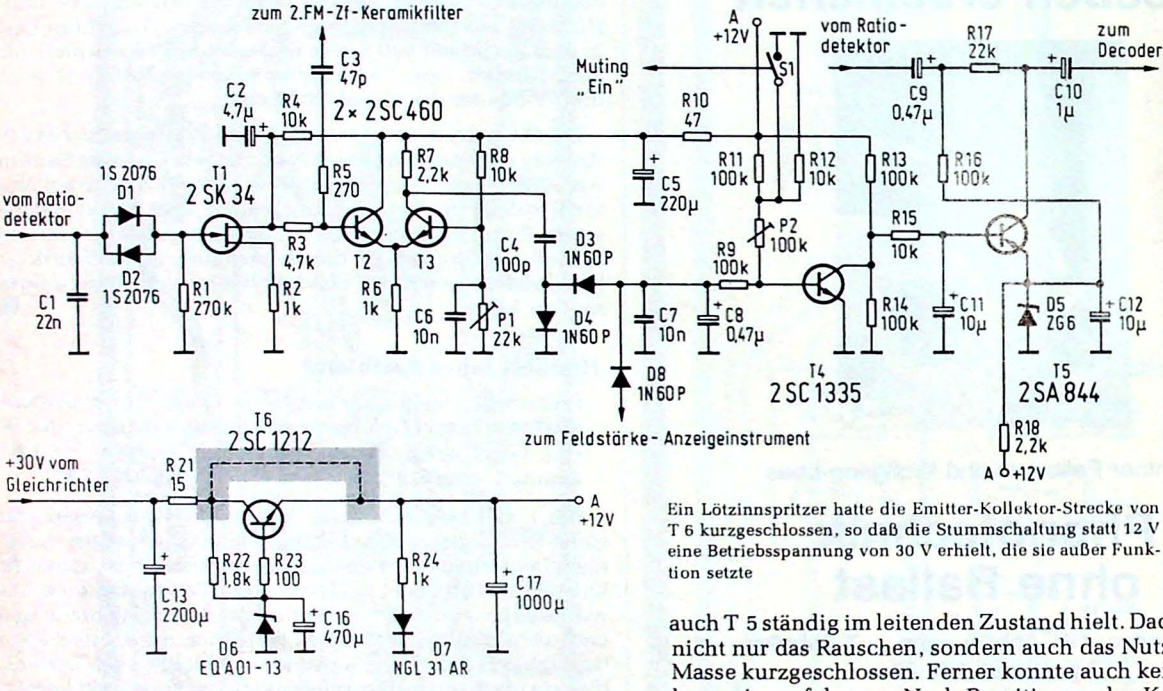
Kein Empfang bei gedrückter Muting-Taste und keine Feldstärkeanzeige

Der Reparaturauftrag für ein Hi-Fi-Steuergerät enthielt folgende Beanstandungen: Kein UKW-Empfang bei gedrückter Muting-Taste und außerdem keine Feldstärkeanzeige. Wie meine Überprüfung ergab, reagierte das Instrument weder bei gedrückter noch bei nichtgedrückter Muting-Taste; allerdings schien der FM-Empfang bei abgeschaltetem Muting einwandfrei zu sein. Daher begann ich meine Untersuchungen in der Stummschaltung. Sie besteht aus einem FET-Verstärker T 1, einem Differenzverstärker T 2, T 3 und einem Schaltverstärker T 4, T 5, der mehrere Funktionen hat: Muting-Verstärker, Stereo-Schaltschwelle und Steuerung der Feldstärkeanzeige (*Bild*).

Die Schaltung arbeitet folgendermaßen: Bei Betätigung der Muting-Taste öffnet der Schalter S 1. Dabei wird der Arbeitspunkt von T 4 so weit verschoben, daß dieser Transistor gerade leitend ist. Ist das Gerät nun auf einen ausreichend starken FM-Sender eingestellt, so gelangt das vom Ratiodetektor kommende Nf-Signal über T 1, T 2, T 3 und C 4 zu den Dioden D 3 und D 4. Hier wird das Signal gleichgerichtet, verdoppelt und als negative Gleichspannung der Basis von T 4 zugeführt, die ihn in den Sperrbereich schaltet. Dadurch wird auch T 5 gesperrt, so daß das Nf-Signal ungehindert vom Ratiodetektor über C 9, R 17, C 10 zum Stereodecoder gelangen kann. Wird dagegen kein Sender empfangen, dann liefern D 3 und D 4 keine negative Gleichspannung, und T 4 bleibt leitend. Dadurch wird T 5 durchgeschaltet und das Rauschsignal auf seinem Weg vom Ratiodetektor zum Decoder zwischen R 17 und C 10 über die Kollektor-Emitter-Strecke von T 5 und C 12 nach Masse abgeleitet.

Spannungsmessungen in der Stummschaltung ergaben, daß an keinem der Transistoren die im Schaltbild vorgeschriebenen, sondern erheblich zu hohe Spannungen lagen. Lediglich am Emitter von T 5 bzw. an der Z-Diode D 5 waren 6 V vorhanden. Nun überprüfte ich die Betriebsspannung am Punkt A, und dort fand ich statt der benötigten 12 V rund 30 V.

Daraufhin untersuchte ich das Netzteil. Als Fehlerursache stellte sich ein Lötzinnspritzer auf der Platinenrückseite heraus, der die Kollektor-Emitter-Strecke des Längstransistors T 6 in der Stabilisierung kurzschloß. Dadurch standen am Punkt A 30 V zur Verfügung. Das hatte zur Folge, daß bei gedrückter Muting-Taste an der Basis von T 4 eine zu hohe positive Spannung stand, die diesen Transistor und damit



Ein Lötzinnspritzer hatte die Emitter-Kollektor-Strecke von T 6 kurzgeschlossen, so daß die Stummschaltung statt 12 V eine Betriebsspannung von 30 V erhielt, die sie außer Funktion setzte

auch T 5 ständig im leitenden Zustand hielt. Dadurch wurde nicht nur das Rauschen, sondern auch das Nutzsignal nach Masse kurzgeschlossen. Ferner konnte auch keine Feldstärkeanzeige erfolgen. – Nach Beseitigung des Kurzschlusses arbeiteten Muting und Feldstärkeanzeige wieder einwandfrei.

Dieter Langbehn

Neue Druckschriften

Vor allem für den Entwickler in der Industrie ist das Vergleichs- und Auswahlbuch für integrierte Schaltungen **IC-Master 1978** bestimmt (Preis: 190 DM + MwSt.). Es umfaßt mehr als 2100 Seiten (einschließlich 1500 Original-Datenblätter), auf denen mehr als 20 000 integrierte Schaltungen von über 85 Herstellern beschrieben werden (Electronic 2000, Neumarkter Straße 75, 8000 München 80).

In einem neuen **Katalog** stellt Standard Microsystems das Angebot an **MOS/LSI-Schaltungen** für die Computer-Peripherie vor (Atlantik Elektronik, Hofmannstraße 20, 8000 München 70).

In einem 70seitigen **Katalog** stellt Robinson Nugent das gesamte Programm an Testsockeln vor (Dema Electronic GmbH, Blütenstraße 21, 8000 München 40).

Im Katalog **Bauelemente der Elektronik** ist das Vorzugsprogramm '78 (mit Preisen) von Trommeschläger zusammengestellt. Dabei handelt es sich u. a. um Halbleiterbauelemente, Fassungen, Meßinstrumente, Steckverbindungen, Kondensatoren, Widerstände, Relais, Schalter, Transformatoren, Potentiometer, Leiterplatten und Lötgeräte (Trommeschläger, Kirchbüchel 1, 5330 Königswinter 1).